

Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: November 11, 2002

Application Number: Japanese Patent Application
No.2002-326368

[ST.10/C]: [JP2002-326368]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

September 3, 2003

Commissioner,
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3071856

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2002年11月11日

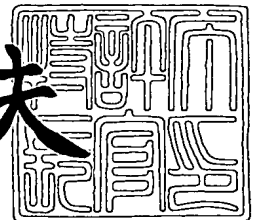
出願番号
Application Number: 特願2002-326368
[ST. 10/C]: [JP2002-326368]

出願人
Applicant(s): 株式会社リコー

2003年 9月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3071856

【書類名】 特許願

【整理番号】 0206867

【提出日】 平成14年11月11日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/41

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、プログラム及び記録媒体

【請求項の数】 22

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社 リコー
内

【氏名】 作山 宏幸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社 リコー
内

【氏名】 井上 隆夫

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社 リコー
内

【氏名】 青木 伸

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社 リコー
内

【氏名】 池辺 慶一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社 リコー
内

【氏名】 児玉 卓

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社 リコー
内

【氏名】 小山 毅

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社 リコー
内

【氏名】 草津 郁子

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社 リコー
内

【氏名】 牧 隆史

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社 リコー
内

【氏名】 高橋 彰

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社 リコー
内

【氏名】 矢野 隆則

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社 リコー

【代表者】 桜井 正光

【代理人】

【識別番号】 100073760

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100097652

【弁理士】

【氏名又は名称】 大浦 一仁

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011800

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809191

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、プログラム及び記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ユーザがポスト量子化条件を設定するための条件設定手段と

、
前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件に従って符号化データの部分的復号伸長を行うことにより、当該ポスト量子化条件に従って当該符号化データをポスト量子化した後の符号化データを復号伸長することにより再生される画像データと同じ画像データを再生する部分的復号伸長手段と、

前記部分的復号伸長により再生された画像データを表示手段に表示させる手段と、

を有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の画像処理装置において、

前記部分的復号伸長手段は、符号化データに適用された圧縮符号化アルゴリズムに準拠したデコーダと、前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件に従って前記デコーダの復号伸長動作を制御する手段とからなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の画像処理装置において、

前記部分的復号伸長手段は、符号化データに適用された圧縮符号化アルゴリズムに準拠したデコーダと、前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件に従って符号化データのヘッダ情報を書き換える手段とからなることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 4】 ユーザからの指示に従って、前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件に従って符号化データのポスト量子化を行うポスト量子化手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件を保存する条件保存手段をさらに有し、

前記条件設定手段により、前記条件保存手段に保存されているポスト量子化条件の 1 つをポスト量子化条件として設定できることを特徴とする請求項 1 に記載

の画像処理装置。

【請求項 6】 前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件を保存する条件保存手段と、

前記条件保存手段に保存されているポスト量子化条件の 1 つをユーザが選択するための条件選択手段と、

前記条件選択手段により選択されたポスト量子化条件に従って符号化データのポスト量子化を行うポスト量子化手段と、

をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記条件保存手段に保存されているポスト量子化条件と前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件とを平均化する手段をさらに有し、この手段により平均化されたポスト量子化条件が前記条件保存手段に保存されることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】 請求項 1 に記載の画像処理装置において、

前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件に従ってポスト量子化が行われた場合の圧縮率が前記表示手段に表示されることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 9】 ユーザの指示に従って、前記表示手段に表示される画像の拡大、縮小又はスクロールを行うための手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】 請求項 9 に記載の画像処理装置において、

前記表示手段に画像の表示倍率が表示されることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 11】 静止画像又は動画像を撮影するための撮像手段と、

前記撮影手段により撮影された画像データを圧縮符号化してポスト量子化が可能な符号化データを生成するエンコーダと、

をさらに有することを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置。

【請求項 12】 外部装置より符号化データを受信し、また、前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件を外部装置へ送信するための通信手段をさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】 請求項 1 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置において、ポスト量子化条件に、画像の解像度、位置、コンポーネント、画質、圧縮率のうちの少なくとも 1 つに関する条件が含まれることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 4】 請求項 1 乃至 1 3 のいずれか 1 項に記載の画像処理装置において、符号化データは J P E G 2 0 0 0 の符号化データであることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 1 5】 ユーザがポスト量子化条件を設定するための条件設定ステップと、

前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件に従って符号化データの部分的復号伸長を行うことにより、当該ポスト量子化条件に従って当該符号化データをポスト量子化した後の符号化データを復号伸長することにより再生される画像データと同じ画像データを再生する部分的復号伸長ステップと、

前記部分的復号伸長ステップにより再生された画像データを表示するステップと、
を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 6】 請求項 1 5 に記載の画像処理方法において、

前記部分的復号伸長ステップは、符号化データに適用された圧縮符号化アルゴリズムに準拠したデコーダの復号伸長動作を、前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件に従って制御することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 7】 請求項 1 5 に記載の画像処理方法において、

前記部分的復号伸長ステップは、前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件に従って符号化データのヘッダ情報を書き換えた符号化データを、符号化データに適用された圧縮符号化アルゴリズムに準拠したデコーダに復号伸長させることを特徴とする画像処理方法。

【請求項 1 8】 ユーザからの指示に従って、前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件に従って符号化データのポスト量子化を行うポスト量子化ステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像処理方法。

【請求項 1 9】 前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件を保存する条件保存ステップと、

前記条件保存ステップにより保存されたポスト量子化条件の 1 つをユーザが選択するための条件選択ステップと、

前記条件選択ステップにより選択されたポスト量子化条件に従って符号化データのポスト量子化を行うポスト量子化ステップと、
をさらに含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像処理方法。

【請求項 2 0】 ある装置より符号化データを受信するステップと、

前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件を前記装置へ送信するステップをさらに含むことを特徴とする請求項 1 5 に記載の画像処理方法。

【請求項 2 1】 請求項 1 5 乃至 2 0 のいずれか 1 項に記載の画像処理方法の処理ステップをコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 2 2】 請求項 2 1 に記載のプログラムが記録された、コンピュータが読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、デジタルカメラ、その他の画像処理装置に係り、特に、J P E G 2 0 0 0 の符号化データのようなポスト量子化が可能な符号化データを処理する画像処理装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

画像処理装置においては、画像データは、その記録又は伝送に先だって圧縮符号化されるのが普通である。

【0 0 0 3】

そのような画像処理装置の例としてデジタルカメラなどの電子カメラ装置について述べると、画像を記録するための記録媒体の利用効率を向上させるため、撮影された静止画像又は動画像のデータは圧縮符号化されてから記録媒体に記録される。その圧縮符号化方式としては、静止画像の圧縮符号化には J P E G が、動

画像の圧縮符号化には M P E G が一般に用いられている。

【 0 0 0 4 】

J P E G などの圧縮符号化方式では、記録媒体に記録済みの画像の符号化データのデータ量を削減したい場合（圧縮率を上げたい場合）には、符号化データを復号伸長し、再生された画像データを、量子化パラメータなどを変更して再度圧縮符号化する必要がある、その際に余計な画像劣化が生じる。このような再圧縮に伴う画像劣化（ジェネレーション的な画像劣化）を避けるために、デジタルカメラなどにおいては、撮影に先立って圧縮率を指定するのが一般的である。通常、この圧縮率の指定は、画質モード（高画質、普通、エコノミーなど）の選択により行われる。

【 0 0 0 5 】

しかし、J P E G のような可変長符号化方式は、量子化の程度によって任意の圧縮率を得ることが可能であるにもかかわらず、前述のようにいくつかの画質モードに対応した圧縮率に限定することはユーザの自由度を著しく損ねている。例えば、高画質モードでは圧縮率が低すぎるが、普通モードでは画像劣化の程度を許容できないというような場合でも、ユーザは、そのいずれかの画質モードを選択せざるを得ない。しかも、ジェネレーション的な画像劣化を避けるために、撮影に先立って、その画質モードの選択を行わなければならないのである。

【 0 0 0 6 】

画質モードの選択により圧縮率（つまり、圧縮符号化のパラメータ）を設定するのではなく、J P E G による圧縮符号化のパラメータをユーザが直接的に設定する装置及び方法が特許文献 1 に記載されている。ここに記載されている装置及び方法においては、複数の解像度パラメータに従って画像の解像度変換が行われ、解像度変換後の画像が表示され、ユーザがその 1 つの画像を選択することにより解像度パラメータが設定される。サブサンプリング・パラメータ、量子化テーブル・パラメータについても、同様の手順により、ユーザによりパラメータが設定される。そして、設定された全てのパラメータを用いて J P E G による圧縮符号化が行われ、その符号化データが復号伸長されて表示され、表示された画像からユーザは各パラメータの設定の可否を確認する。

【0 0 0 7】

このように装置及び方法によれば、圧縮符号化のパラメータを（したがって圧縮率を）ユーザがより自由に設定することができる。しかし、J P E Gを前提とすると、パラメータ設定の際に原画像データもしくは原D C T係数などを保持する大容量のワークメモリを必要とする。

【0 0 0 8】

J P E GやM P E Gに代わる圧縮符号化方式として、J P E G 2 0 0 0（I S O／I E C F C D 1 5 4 4 4 - 1）とM o t i o n - J P E G 2 0 0 0（I S O／I E C F C D 1 5 4 4 4 - 3）が注目されている（例えば、非特許文献1を参照）。なお、M o t i o n - J P E G 2 0 0 0は連続した複数の静止画像のそれぞれをフレームとして動画像を扱うが、個々のフレームに関してはJ P E G 2 0 0 0に準拠している。J P E G 2 0 0 0は多くの特長を有するが、その1つは、符号化データの符号の廃棄（ポスト量子化）により、符号状態のままデータ量もしくは圧縮率の調整が可能であることである。このポスト量子化によりデータ量を削減し圧縮率を上げても、圧縮率を上げたことによる画像劣化は生じるが、復号伸長して再び圧縮符号化を行う場合のようなジェネレーション的な余分な画像劣化は生じない。

【0 0 0 9】

J P E G 2 0 0 0の符号化データに対し、レイヤ、解像度レベル、又はコンポーネントを単位としたポスト量子化を行うことにより、画像メモリの空き容量を確保するメモリ管理方法及び装置が特許文献2に記載されている。ポスト量子化では、原画像データを利用しないため大容量のワークメモリは不要である。

【0 0 1 0】

【特許文献1】

特開平8 - 3 3 9 4 5 2号公報

【特許文献1】

特開2 0 0 1 - 3 2 0 5 8 8号公報

【非特許文献1】

野水泰之著、「次世代画像符号化方式 J P E G 2 0 0 0」、

株式会社トリケップス、2001年2月13日

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

ここまでの説明から理解されるように、画像の符号化データを扱うデジタルカメラ、その他の画像処理装置においては、符号化データのデータ量もしくは圧縮率の調整をユーザ側で任意に行えることが望まれる。その調整の際に、予めユーザ側で画像の劣化の程度を確認できることが望ましい。その調整により、ジェネレーション的な画像劣化が生じないことが望ましい。デジタルカメラとなどでは、撮影前、撮影後の任意の時点で、符号化データ量もしくは圧縮率の調整を行えることが望ましい。さらに、その調整のための処理に大容量のワークメモリを必要としないことが望ましい。

【0012】

本発明は、以上の観点に鑑みてなされたものであり、J P E G 2 0 0 0のようなポスト量子化が可能な圧縮符号化方式が用いられるデジタルカメラ、その他の画像処理装置において、ユーザが最適なポスト量子化条件を容易に設定できるようにし、また、設定したポスト量子化条件に従って符号化データのポスト量子化を実行できるようにすることにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

J P E G 2 0 0 0の符号化データのようなポスト量子化が可能な符号化データは、必然的に部分的な復号伸長が可能である。本発明は、この部分的な復号伸長が可能であることに着目し、ユーザが、ポスト量子化による画像劣化の程度を予め確認しながらポスト量子化条件を任意に設定し、設定した条件で符号化データのポスト量子化を実行できるようにするものであり、以下に述べるような特徴を有する。

【0014】

すなわち、本発明の1つの特徴は、請求項1に記載のように、ユーザがポスト量子化条件を設定するための条件設定手段と、前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件に従って符号化データの部分的復号伸長を行うことにより、

当該ポスト量子化条件に従って当該符号化データをポスト量子化した後の符号化データを復号伸長することにより再生される画像データと同じ画像データを再生する部分的復号伸長手段と、前記部分的復号伸長により再生された画像データを表示手段に表示させる手段とを有する画像処理装置にある。

【0015】

本発明のもう1つの特徴は、請求項2に記載のように、請求項1に記載の構成において、前記部分的復号伸長手段は、符号化データに適用された圧縮符号化アルゴリズムに準拠したデコードと、前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件に従って前記デコードの復号伸長動作を制御する手段とからなることにある。

【0016】

本発明のもう1つの特徴は、請求項3に記載のように、請求項1に記載の構成において、前記部分的復号伸長手段は、符号化データに適用された圧縮符号化アルゴリズムに準拠したデコードと、前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件に従って符号化データのヘッダ情報を書き換える手段とからなることにある。

【0017】

本発明のもう1つの特徴は、請求項4に記載のように、請求項1に記載の構成に加え、ユーザからの指示に従って、前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件に従って符号化データのポスト量子化を行うポスト量子化手段を有することにある。

【0018】

本発明のもう1つの特徴は、請求項5に記載のように、請求項1に記載の構成に加え、前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件を保存する条件保存手段を有し、前記条件設定手段により、前記条件保存手段に保存されているポスト量子化条件の1つをポスト量子化条件として設定可能であることにある。

【0019】

本発明のもう1つの特徴は、請求項6に記載のように、請求項1に記載の構成に加え、前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件を保存する条件保

存手段と、前記条件保存手段に保存されているポスト量子化条件の1つをユーザが選択するための条件選択手段と、前記条件選択手段により選択されたポスト量子化条件に従って符号化データのポスト量子化を行うポスト量子化手段とを有することにある。

【0020】

本発明のもう1つの特徴は、請求項7に記載のように、請求項5又は6に記載の構成に加え、前記条件保存手段に保存されているポスト量子化条件と前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件とを平均化する手段を有し、この手段により平均化されたポスト量子化条件が前記条件保存手段に保存されることにある。

【0021】

本発明のもう1つの特徴は、請求項8に記載のように、請求項1に記載の構成において、前記条件設定手段により設定されたポスト量子化条件に従ってポスト量子化が行われた場合の圧縮率が前記表示手段に表示されることにある。

【0022】

本発明のもう1つの特徴は、請求項9に記載のように、請求項1に記載の構成に加え、ユーザの指示に従って前記表示手段に表示される画像の拡大、縮小又はスクロールを行うための手段を有することにある。

【0023】

本発明のもう1つの特徴は、請求項10に記載のように、請求項9に記載の構成において、前記表示手段に画像の表示倍率が表示されることにある。

【0024】

本発明のもう1つの特徴は、請求項11に記載のように、請求項1乃至10のいずれか1項に記載の構成に加え、静止画像又は動画像を撮影するための撮像手段と、前記撮影手段により撮影された画像データを圧縮符号化してポスト量子化が可能な符号化データを生成するエンコーダとを有することにある。

【0025】

本発明のもう1つの特徴は、請求項12に記載のように、請求項1に記載の構成に加え、外部装置より符号化データを受信し、また、前記条件設定手段により

設定されたポスト量子化条件を外部装置へ送信するための通信手段を有することにある。

【0026】

本発明のもう 1 つの特徴は、請求項 13 に記載のように、請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の構成において、ポスト量子化条件に、画像の解像度、位置、コンポーネント、画質、圧縮率のうちの少なくとも 1 つに関する条件が含まれることにある。

【0027】

本発明のもう 1 つの特徴は、請求項 14 に記載のように、請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の構成において、符号化データは J P E G 2 0 0 0 の符号化データであることにある。

【0028】

本発明のもう 1 つの特徴は、請求項 15 に記載のように、ユーザがポスト量子化条件を設定するための条件設定ステップと、前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件に従って符号化データの部分的復号伸長を行うことにより、当該ポスト量子化条件に従って当該符号化データをポスト量子化した後の符号化データを復号伸長することにより再生される画像データと同じ画像データを再生する部分的復号伸長ステップと、前記部分的復号伸長ステップにより再生された画像データを表示するステップとを含む画像処理方法にある。

【0029】

本発明のもう 1 つの特徴は、請求項 16 に記載のように、請求項 15 に記載の構成において、前記部分的復号伸長ステップは、符号化データに適用された圧縮符号化アルゴリズムに準拠したデコーダの復号伸長動作を、前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件に従って制御することにある。

【0030】

本発明のもう 1 つの特徴は、請求項 17 に記載のように、請求項 15 に記載の構成において、前記部分的復号伸長ステップは、前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件に従って符号化データのヘッダ情報を書き換えた符号化データを、符号化データに適用された圧縮符号化アルゴリズムに準拠したデコ

ーダに復号伸長させることにある。

【0031】

本発明のもう1つの特徴は、請求項18に記載のように、請求項15に記載の構成に加え、ユーザからの指示に従って、前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件に従って符号化データのポスト量子化を行うポスト量子化ステップを含むことにある。

【0032】

本発明のもう1つの特徴は、請求項19に記載のように、請求項15に記載の構成に加え、前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件を保存する条件保存ステップと、前記条件保存ステップにより保存されたポスト量子化条件の1つをユーザが選択するための条件選択ステップと、前記条件選択ステップにより選択されたポスト量子化条件に従って符号化データのポスト量子化を行うポスト量子化ステップとを含むことにある。

【0033】

本発明のもう1つの特徴は、請求項20に記載のように、請求項15に記載の構成に加え、ある装置より符号化データを受信するステップと、前記条件設定ステップにより設定されたポスト量子化条件を前記装置へ送信するステップを含むことにある。

【0034】

【発明の実施の形態】

以下に説明する実施の形態においては、J P E G 2 0 0 0の符号化データ、又は、M o t i o n - J P E G 2 0 0 0の符号化データを処理対象とする。M o t i o n - J P E G 2 0 0 0では連続する複数の静止画像のそれぞれをフレームとして動画像を扱い、各フレームの符号化データはJ P E G 2 0 0 0に準拠している。

【0035】

J P E G 2 0 0 0に関しては例えば前記非特許文献1に詳しいが、以下に説明する本発明の実施の形態の理解を容易にするためJ P E G 2 0 0 0について概説する。

【 0 0 3 6 】

図 1 は J P E G 2 0 0 0 のアルゴリズムを説明するための簡略化されたブロック図である。圧縮符号化の対象となる画像データ（動画像を扱う場合には各フレームの画像データ）は、コンポーネント毎にタイルと呼ばれる重複しない矩形領域に分割され、コンポーネント毎にタイルを単位として処理される。ただし、タイルサイズを画像サイズと同一にすること、つまりタイル分割を行わないことも可能である。

【 0 0 3 7 】

タイル画像は、圧縮率の向上を目的として、R G B データや C M Y データから Y C r C b データへの色空間変換が施される（ステップ S 1）。この色空間変換が省かれる場合もある。

【 0 0 3 8 】

色空間変換後の各コンポーネントの各タイル画像に対し 2 次元ウェーブレット変換（離散ウェーブレット変換：DWT）が実行される（ステップ S 2）。

【 0 0 3 9 】

図 2 はデコンポジション・レベル数が 3 の場合のウェーブレット変換の説明図である。図 2（a）に示すタイル画像（デコンポジションレベル 0）に対する 2 次元ウェーブレット変換により、図 2（b）に示すような 1 L L，1 H L，1 L H，1 H H の各サブバンドに分割される。1 L L サブバンドの係数に対し 2 次元ウェーブレット変換が適用されることにより、図 2（c）に示すように 2 L L，2 H L，2 L H，2 H H のサブバンドに分割される。2 L L サブバンドの係数に対し 2 次元ウェーブレット変換が適用されることにより、図 2（d）に示すように 3 L L，3 H L，3 L H，3 H H のサブバンドに分割される。デコンポジションレベルと解像度レベルとの関係であるが、図 2（d）の各サブバンドに括弧で囲んで示した数字が、そのサブバンドの解像度レベルを示している。

【 0 0 4 0 】

このような低周波成分（L L サブバンド係数）の再帰的分割（オクターブ分割）により得られたウェーブレット係数は、サブバンド毎に量子化される（ステップ S 3）。J P E G 2 0 0 0 ではロスレス（可逆）圧縮とロッキー（非可逆）圧

縮のいずれも可能であり、ロスレス圧縮の場合には量子化ステップ幅は常に1であり、この段階では量子化されない。

【0041】

量子化後の各サブバンド係数はエントロピー符号化される（ステップS4）。このエントロピー符号化には、ブロック分割、係数モデリング及び2値算術符号化からなるEBCOT（Embedded Block Coding with Optimized Truncation）と呼ばれる符号化方式が用いられ、量子化後の各サブバンド係数のビットプレーンが上位プレーンから下位プレーンへ向かって、コードブロックと呼ばれるブロック毎に符号化される。

【0042】

最後の2つのステップS5、S6は符号形成プロセスである。まず、ステップS5において、ステップS4で生成されたコードブロックの符号をまとめてパケットが作成される。次のステップS6において、ステップS5で生成されたパケットがプログレッション順序に従って並べられるとともに必要なタグ情報が付加されることにより、所定のフォーマットの符号化データが作成される。JPEG2000では、符号順序制御に関して、解像度レベル、位置（プリシнкт）、レイヤ、コンポーネント（色成分）の組み合わせによる5種類のプログレッション順序が定義されている。

【0043】

JPEG2000においては、基本的に、全てのビットプレーンをエントロピー符号化し、前記符号形成プロセスで不要な符号をすてるという手順をとる。したがって、エントロピー符号化過程では、全コードブロックに関し、ビットプレーン符号化を行った結果得られた符号量を保持しておくことができる（なお、より詳しくは、JPEG2000においては、1つのビットプレーンを3つのサブビットプレーンに分割して符号化する）。

【0044】

このようにして生成されるJPEG2000の符号化データのフォーマットを図3に示す。図3に見られるように、符号化データはその始まりを示すSOCマーカと呼ばれるタグで始まり、その後に符号化パラメータや量子化パラメータ等

を記述したメインヘッダ(Main Header)と呼ばれるタグ情報が続き、その後に各タイル毎の符号データが続く。各タイル毎の符号データは、SOTマーカと呼ばれるタグで始まり、タイルヘッダ(Tile Header)と呼ばれるタグ情報、SODマーカと呼ばれるタグ、各タイルの符号列を内容とするタイルデータ(Tile Data)で構成される。最後のタイルデータの後に、終了を示すEOCマーカと呼ばれるタグが置かれる。

【0045】

JPEG2000の符号化データに付加されるタグ及びタグ情報の概要について説明する。図5にメインヘッダの構成を示す。SIZ, COD, QCDの各マーカセグメントは必須であるが、他のマーカセグメントはオプションである。

図6にタイルヘッダの構成を示す。(a)はタイルデータの先頭に付加されるヘッダであり、(b)はタイル内が複数に分割されている場合に分割されたタイル部分列の先頭に付加されるヘッダである。タイルヘッダでは必須のマーカセグメントはなく、すべてオプションである。

図7に、マーカ及びマーカセグメントの一覧表を示す。図8にSOTマーカセグメントの構成を示す。図9にSIZマーカセグメントの構成を示す。図10にCODマーカセグメントの構成を示す。図11にCOCマーカセグメントの構成を示す。図12にQCDマーカセグメントの構成を示す。図13にQCCマーカセグメントの構成を示す。

【0046】

ここで、プリシント、コードブロック、パケット、レイヤについて簡単に説明する。画像 \geq タイル \geq サブバンド \geq プリシント \geq コードブロックの大きさ関係がある。

【0047】

プリシントとは、サブバンドの矩形領域で、同じデコンポジションレベルのHL, LH, HHサブバンドの空間的に同じ位置にある3つの領域の組が1つのプリシントとして扱われる。ただし、LLサブバンドでは、1つの領域が1つのプリシントとして扱われる。プリシントのサイズをサブバンドと同じサイズにすることも可能である。また、プリシントを分割した矩形領域がコードブ

ロックである。図4にデコンポジションレベル1における1つのプリシントとコードブロックを例示した。図中のプリシントと記された空間的に同じ位置にある3つの領域の組が1つのプリシントとして扱われる。

【0048】

プリシントに含まれる全てのコードブロックの符号の一部（例えば最上位から3ビット目までの3枚のビットプレーンの符号）を取り出して集めたものがパケットである。符号が空（から）のパケットも許される。コードブロックの符号をまとめてパケットを生成し、所望のプログレッション順序に従ってパケットを並べることにより符号化データを形成する。図3の各タイルに関するSOD以下の部分がパケットの集合である。

【0049】

全てのプリシント（つまり、全てのコードブロック、全てのサブバンド）のパケットを集めると、画像全域の符号の一部（例えば、画像全域のウェーブレット係数の最上位のビットプレーンから3枚目までのビットプレーンの符号）ができるが、これがレイヤである。したがって、伸長時に復号されるレイヤ数が多いほど再生画像の画質は向上する。つまり、レイヤは画質の単位と言える。全てのレイヤを集めると、画像全域の全てのビットプレーンの符号になる。

【0050】

なお、パケットは、本体であるパケットデータ（符号）にパケットヘッダを付加した構成である。パケットヘッダには、パケットデータの長さ、符号パス数、0ビットプレーン数などの情報が含まれる。

【0051】

JPEG2000においてはLRCP、RLCP、RPCL、PCRL、CPRCLの5つのプログレッション順序が定義されている。ここで、Lはレイヤ、Rは解像度レベル、Cはコンポーネント、Pはプリシント（位置）である。

【0052】

LRCPプログレッションの場合、L、R、C、Pの順にネストされた次のようなforループ

```
for(レイヤ) {
```



```

for(解像度レベル) {
    for(コンポーネント) {
        for(プリシント) {
            パケットを配置：符号化時
            パケットを解釈：復号時
        }
    }
}

```

の順でパケットのハンドリング（符号化時にはパケットの配置、復号時にはパケットの解釈）が行われる。したがって、復号時には、レイヤ数をより少ない値に設定するならば、そのレイヤ数までのレイヤまでのパケットだけをハンドリングさせ、符号化データを画質の観点から部分的に復号伸長することができる。デコーダにおいて、一番外側のforループを制御することにより、例えば、解像度レベルのforループを制御することにより、一部の解像度レベルのパケットのみ復号伸長させることもできる。

【0053】

具体例を示せば、画像サイズ＝100×100画素（タイル分割なし）、レイヤ数＝2、解像度レベル数＝3（レベル0～2）、コンポーネント数＝3、プリシントサイズ＝32×32、LRCPプログレッションの場合における36個のパケットは、図14のような順に解釈される。この例で、レイヤ数＝1にセットするならば、図中の「終了」の段階で復号伸長動作を終了させることができる。また、JPEG2000は符号化データの符号廃棄による圧縮（ポスト量子化）が可能である。この例のような復号伸長が行われる符号化データへとポスト量子化を行う場合には、「終了」の後のパケットが廃棄され、最後にEOCマークが付加され、また必要なマーカセグメントの書き換えが行われる。

【0054】

なお、パケットヘッダには、レイヤ番号や解像度レベルなどは記述されていない。復号時に、そのパケットがどのレイヤのどの解像度レベルのものは、CO

D マーカセグメントに記述されたプログレッション順序から前記 for ループを形成し、そのパッケージがどの for ループ内でハンドリングされたかで決定される。

【 0 0 5 5 】

また、R L C P プログレッションの場合には、

```
for(解像度レベル) {  
    for(レイヤ) {  
        for(コンポーネント) {  
            for(プリシント) {  
                パッケージを配置：符号化時  
                パッケージを解釈：復号時  
            }  
        }  
    }  
}
```

という順で、パッケージのハンドリングがなされる。したがって、復号時に、解像度レベル数をより少ない値に設定するならば、その解像度レベル数までのパッケージだけをハンドリングさせ、符号化データを解像度の観点から部分的に復号伸長することができる。この場合でも、デコーダにおいて例えばレイヤの for ループを制御することにより、一部レイヤのパッケージだけを復号伸長させるようなことも可能である。デコーダは、当然にパッケージの区切りを判別でき、かつ、for ループの実行位置によって、当該パッケージがどのレイヤ・解像度・コンポーネント・プリシントのものかを判別できる。したがって、当該パッケージが部分復号に必要なものか、それとも不要なものか（復号せずに単に次のパッケージに到達するまで読み飛ばせばよいだけのものか）を判別できるからである。

【 0 0 5 6 】

具体例を示せば、画像サイズ = 1 0 0 × 1 0 0 画素（タイル分割なし）、レイヤ数 = 2、解像度レベル数 = 3（レベル 0 ～ 2）、コンポーネント数 = 3、プリシントサイズ = 3 2 × 3 2 の場合における 3 6 個のパッケージは、図 1 5 のような順に解釈される。この例で、解像度レベル数 = 2 にセットするならば、図中の

「終了」の段階で復号伸長動作を終了させることができる。また、この例のような復号伸長が行われる符号化データへとポスト量子化を行う場合には、「終了」の後のパケットが廃棄され、最後に E O C マーカが付加され、また、必要なマーカセグメントの書き換えが行われる。

【0 0 5 7】

また、上に述べたプログレッション順序の for ループとは別に、タイルに関するループも存在する。J P E G 2 0 0 0 の標準には規定されていないが、デコーダ側では通常、

```
while(タイルがある限り) {  
    for(解像度レベル) {  
        for(レイヤ) {  
            for(コンポーネント) {  
                for(プリシント) {  
                    パケットを解釈  
                }  
            }  
        }  
    }  
}
```

というような構成をとる。タイルヘッダの S O T マーカセグメントにはタイル番号が記述され、メインヘッダの S I Z マーカセグメントにはタイルサイズと画像サイズが記述されている。よって、例えば、その画像のサイズを 1 / 2 に書き換えると、デコーダは、そのサイズの範囲に入るだけの数のタイルがあると判断し、その数内のタイル番号を有するタイルの符号をデコードしようとするのが通常である。つまり、画像の一部領域の符号のみ復号伸長させることができる。

【0 0 5 8】

ここでマルチレイヤ構成の符号化データの生成方法に説明する。前述したように J P E G 2 0 0 0 のエンコーダでは、1 つのビットプレーンを 3 つのサブビットプレーンに分割して符号化するが、簡単のために「サブバンド毎のビットプレ

ーン単位」でのエントロピー符号化結果を保持することとして説明する。図16に、エントロピー符号化結果の一例を示す。図中の数字は符号量（単位：バイト）を示す。全体の符号量は26553バイトである。

【0059】

この例においては、このような符号を10レイヤに分割するものとし、1レイヤあたりの符号量をほぼ等しくする方法をとるものとする。1レイヤあたりの基準となる符号量は2655バイトとなる。

【0060】

この例では、「サブバンド毎のビットプレーン単位」に予め序列を設ける。これはいわば「サブバンド毎のビットプレーン単位」の符号の重要度に相当するものである。この重要度は、場合に応じて、画質的観点やPSNR的観点等から決定することができる。また、ラグランジェの未定数法を使用する典型的なラグランジェレート制御法では、「符号量/その符号を捨てたときの符号化誤差（量子化誤差）の増分」という指標を用いて、上記序列付けを行う。この例では、主に画質的観点から、図17に示すように0（最重要）～83までの序列付けを行っている。

【0061】

この例においては、上記序列順に従って符号量を順に加算し、加算結果が1レイヤあたりの基準符号量をこえたところまでを1つのレイヤとする、という方法でレイヤを形成し、図18に示すようなレイヤ0～9が形成される。

【0062】

なお、1つのレイヤに含まれるパケットはプリシンクトの数だけ存在するが、図18のレイヤ0のように、あるプリシンクト内の符号（この例では1HL～1HHの符号）を含まないレイヤが生じることがある。このようなレイヤについては、符号として”空のパケット”を配置することにより、全てのレイヤに含まれるパケットの数を合わせるよう規定されている。本来、パケットは”番号”を持たないが、説明の便宜上”仮想パケット番号”を想定する。本例のレイヤを構成する「サブバンド毎のビットプレーン単位の符号」と、その「サブバンド毎のビットプレーン単位の符号」がどのパケットに含まれるかを仮想パケット番号を用いて示

した図が図19である。

【0063】

《実施の形態1》 図20は、本発明の1つの実施の形態を説明するためのブロック図である。この実施の形態は、デジタルスチルカメラやデジタルビデオカメラなどの電子カメラ装置である。

【0064】

図20において、100は光学レンズ、絞り機構、シャッター機構などから構成される一般的な撮像光学系である。101はCCD型又はMOS型のイメージャであり、撮像光学系100により結像される光学像を色分解してから光量に応じた電気信号に変換する。102はイメージャ101の出力信号をサンプリングしてデジタル信号に変換するCDS・A/D変換部であり、相関二重サンプリング(CDS)回路とA/D変換回路からなる。

【0065】

103は画像プロセッサであり、例えばプログラム(マイクロコード)で制御される高速のデジタル信号プロセッサからなる。この画像プロセッサ103は、CDS・A/D変換部102より入力する画像データに対するガンマ補正処理、ホワイトバランス調整処理、エッジ強調などのためのエンハンス処理のような信号処理のほか、イメージャ101、CDS・A/D変換部102、表示装置104を制御し、また、オートフォーカス制御、自動露出制御、ホワイトバランス調整などのための情報の検出などを行う。表示装置104は例えば液晶表示装置であり、モニタリング画像(スルー画像)や撮影画像などの画像の表示、その他の情報の表示などに利用される。

【0066】

以上に説明した撮像光学系100、イメージャ101、CDS・A/D変換部102及び画像プロセッサ103は、静止画像又は動画像を撮影して画像データを取得する撮像手段を構成している。

【0067】

108はJPEG2000準拠のエンコーダであり、これは撮影された画像データの圧縮符号化処理に利用される。109はJPEG2000準拠のデコーダ

であり、J P E G 2 0 0 0 準拠の符号化データの伸長復号処理に利用される。なお、このデコーダは、後述のポスト量子化条件を設定するためのプレビュー動作時における符号化データの部分的復号伸長にも利用される。110は符号化データのポスト量子化処理を行うためのポスト量子化処理部である。前述のように、J P E G 2 0 0 0 のエンコーダ108は、エントロピー符号化後の符号形成プロセスで不要な符号を廃棄したり符号の並びを制御する機能を一般に備えているため、その機能をポスト量子化処理部109として利用することも可能である。

【0068】

111はプレビュー制御部であり、後述のポスト量子化条件を設定するための動作において、様々な条件でポスト量子化した符号化データを復号伸長した場合に得られる画像と同じ画像を、ポスト量子化前の符号化データの部分的復号伸長により再生させるための制御を行う手段である。すなわち、このプレビュー制御部111とデコーダ109とにより、ポスト量子化条件設定のための符号化データの部分的復号伸長を行う手段を構成する。

【0069】

この実施の形態においては、プレビュー制御部111は、デコーダ109の内部動作を直接制御することによって、符号化データの部分的復号伸長を行わせる。ただし、後述するように、デコーダ109を直接的に制御する代わりに、プレビュー制御部111で、符号化データのヘッダ情報の書き換えを行うことにより、デコーダ109で符号化データの部分的な復号伸長を行わせることも可能であり、そのような態様も本発明に包含される。

【0070】

112は記録媒体113に対する情報の書き込み／読み出しを行う媒体記録部である。この媒体記録部112により、静止画像撮影時には画像の符号化データはJ P E G 2 0 0 0 のファイル形式の画像ファイルとして記録媒体113に記録され、動画像撮影時には画像の符号化データはM o t i o n - J P E G 2 0 0 0 のファイル形式の画像ファイルとして記録媒体113に記録される。記録媒体113は例えば各種メモリカードである。114はインターフェース部である。この電子カメラ装置は、インターフェース部114を介し、外部のパソコンなどと

有線又は無線の伝送路あるいはネットワークを通じ情報の交換を行うことができる。

【0071】

106はシステムコントローラであり、例えばマイクロコンピュータからなる。このシステムコントローラ106は、操作部107から入力されるユーザの操作情報や画像プロセッサ103から与えられる情報などに応答して、撮像光学系100のシャッター機構、絞り機構、ズーミング機構の、画像プロセッサ103、エンコーダ108、デコーダ109、ポスト量子化処理部110、プレビュー制御部111、媒体記録部112などの制御を行う。105はメモリであり、画像データやその符号化データなどの一時記憶域、画像プロセッサ103やシステムコントローラ106、エンコーダ108、デコーダ109、ポスト量子化処理部110、プレビュー制御部111、媒体記録部112などの作業記憶域として利用される。

【0072】

操作部107は、電子カメラ装置の操作のための一般的な操作ボタン（スイッチ）のほかに、ユーザがポスト量子化条件を任意に設定するための手段としての操作ボタン、例えば、レイヤ数の増減を指示するためのL（+），L（-）ボタン、解像度の増減を指示するためのR（+），R（-）ボタン、コンポーネント数の増減を指示するためのC（+），C（-）ボタン、タイル数の増減を指示するためのP（+），P（-）ボタンなどを備える。これ以外に、表示画像の拡大／縮小やスクロールを指示するためのボタンなども備える。

【0073】

なお、エンコーダ108、デコーダ109、ポスト量子化処理部110、プレビュー制御部111の全部又はその一部の機能を、システムコントローラ106と同じマイクロコンピュータ又は別のマイクロコンピュータを利用しプログラムによって実現することも可能である。

【0074】

この電子カメラ装置は、様々な動作モードを選択することができるが、本発明に固有の動作モードについて以下に説明する。

【0075】

まず、新規に撮影した画像又は記録済みの画像の1枚毎に、ユーザがポスト量子化条件を設定する動作モードAについて説明する。図21は、この動作モードを説明するためのフローチャートである。ここに示される動作の流れはシステムコントローラ106によって制御される。

【0076】

まず、1枚の画像の符号化データがメモリ105に取り込まれる（ステップS100）。

具体的には、例えば、ユーザが操作部107のリリースボタンを押して画像を1枚撮影する。その画像データがエンコーダ108によりロスレスで（又はロスレスに近い低圧縮率で）圧縮符号化され、得られた符号化データがメモリ105に書き込まれる。

あるいは、記録媒体113に記録されている1枚の画像の符号化データが媒体記録部112により読み出されてメモリ105に書き込まれる。この際の画像の選択方法であるが、例えば、記録媒体113に記録済みの画像のサムネールを表示部104に表示させ、ユーザが操作部107の操作によって表示部104の画面上のカーソルを希望する画像に移動させてから、操作部107より選択を指示するような一般的な方法を採用できる。

【0077】

前ステップで取り込まれた符号化データの全符号がデコーダ109により復号伸長される（ステップS105）。再生された画像データは、メモリ105に記憶されるとともに、画像プロセッサ103により表示装置104に表示される（ステップS110）。

【0078】

システムコントローラ106は、操作部107によるユーザからの指示の入力を待ち（ステップS115）、指示が入力されるとその指示内容に応じて動作の流れを制御する（ステップS116）。

【0079】

入力された指示が拡大／縮小又はスクロールの指示であるときには、それに対

応した指令がシステムコントローラ106より画像プロセッサ103に与えられ、画像プロセッサ103において対応した制御が行われ（ステップS120）、表示部104の画面上の画像が拡大、縮小又はスクロールされる（ステップS120）。このように表示画像の拡大／縮小／スクロールのための手段を含むため、ユーザは画像の希望する位置を必要な倍率で表示させ、その状態を確認することができる。

【0080】

入力された指示が、ポスト量子化条件の設定のためのレイヤ、解像度、コンポーネント又はタイルの増減に関する指示であるときには、それに対応した指令がシステムコントローラ106よりプレビュー制御部111に与えられ、プレビュー制御部111の制御下で、現在のポスト量子化条件に従った符号化データの部分的復号伸長がデコーダ109により行われ（ステップS125）、再生された画像データが表示部104に表示される（ステップS110）。これがプレビュー動作である。

【0081】

ステップS125について具体的に説明する。この実施の形態においては、ポスト量子化条件として、レイヤ数（画質）、解像度レベル数、コンポーネント数及びタイル（位置）に関する条件を単独で又は複数組み合わせ、ユーザが任意に設定することができる。

【0082】

まず、操作部107のL（－）ボタンの押下によりレイヤ数を減らす指示が入力された場合について説明する。前述したように、デコーダ109においては、プログレッション順序に対応したネストされたループを回してパケットを解釈しながら復号伸長を行う。レイヤ数を減らす指示が入力された場合には、プレビュー制御部111は、レイヤのループの回数を、現在の回数より1又は所定値だけ減らす制御を行うことにより、符号化データをより少ないレイヤ数のものとして部分的に復号伸長させる。例えば、30レイヤの符号化データの場合に、1回目のレイヤ数減少指示の入力によって復号伸長されるレイヤ数は29に減らされ、2回目の入力によって復号伸長されるレイヤ数は28に減らされる、等々である

。これとは逆に、操作部 107 の L (+) ボタンの押下によりレイヤ数を増やす指示が入力された場合には、プレビュー制御部 111 は、デコーダ 109 におけるレイヤのループの回数を現在の回数より 1 又は所定値だけ増加させる制御を行う。

【0083】

このようなプレビュー動作により、ポスト量子化を行う前に、レイヤ数を変更するポスト量子化を行った場合と同じ画像を符号化データの部分的復号伸長により再生表示し、ユーザはレイヤ数を減らすポスト量子化を行ったときの画像の劣化の状況を予め確認することができる。

【0084】

参考のために、10 レイヤ構成の符号化データについて、全レイヤ、上位 7 レイヤ、上位 3 レイヤをそれぞれ復号伸長した画像の例を図 26 に示す。この画像の例において、復号伸長されるレイヤ数が少なくなるにつれて顔のテクスチャが失われていくのが分かるであろう。

【0085】

なお、表示部 104 の画面に、全レイヤ数と現在表示中のレイヤ数を示すインジケータを表示し、このインジケータを操作することにより復号伸長すべきレイヤ数を指定する（レイヤに関するポスト量子化条件を設定する）ような方法も可能であり、このようなインターフェースも本発明に包含される。

【0086】

操作部 107 の R (－) ボタンの押下により解像度を下げる指示が入力された場合には、プレビュー制御部 111 は、デコーダ 109 における解像度のループの回数を現在の回数より 1 又は所定値だけ減らす制御を行うことにより、符号化データをより解像度の低いものとして部分的に復号伸長させる。これと逆に、R (+) ボタンの押下により解像度を上げる指示が入力された場合には、プレビュー制御部 111 は、デコーダ 109 における解像度のループの回数を現在の回数より 1 又は所定値だけ増加させる制御を行う。

【0087】

このようなプレビュー動作により、ポスト量子化を行う前に、解像度を変更す

るポスト量子化を行った場合と同じ画像を符号化データの部分的復号伸長により再生表示し、ユーザは解像度を変更するポスト量子化を行った場合の画像劣化の様子を前もって確認することができる。

【0088】

なお、表示部104の画面に、全解像度レベル数と現在表示中の解像度レベル数とを示すインジケータを表示し、このインジケータを操作することにより復号伸長すべき解像度レベル数を指定する（解像度に関するポスト量子化条件を設定する）ような方法も可能であり、このようなインターフェースも本発明に包含される。

【0089】

操作部107のP（－）ボタン又はP（＋）ボタンの押下によりタイル数を減少又は増加させる指示が入力された場合には、プレビュー制御部111は、復号伸長されるタイル数を減少又は増加させるようにデコーダ109におけるタイルのループを制御する。この制御の具体例を次に示す。

【0090】

例えば、画像が図22（a）に示すように5×5のタイルに分割されて圧縮符号化された符号化データを考える。タイル数減少指示の1回目の入力で、図22（b）に網掛けして示した0番、5番、10番、15番、20番のタイルの PACKET が復号伸長されないように、デコーダ109におけるタイルのループが制御される。タイル数減少指示の2回目の入力で、図22（c）に網掛けして示したタイルの PACKET が復号伸長されないようにデコーダ109におけるタイルのループが制御される。3回目の入力で図22（d）に網掛けして示したタイルの PACKET が復号伸長されないようにループが制御され、4回目の入力で図22（e）に網掛けして示したタイルの PACKET が復号伸長されないようにループが制御される。以下同様に画像の外側より右回りに復号伸長される PACKET が減少する。タイル数増加指示が入力された場合には、タイル数減少指示の場合と丁度逆に復号伸長されるタイル数を増加させるようにタイルのループが制御される。

【0091】

このようなプレビュー動作により、ポスト量子化を行う前に、タイル数を変更

する（タイル単位でのクリッピングを行う）ポスト量子化を行った場合と同じ画像が、符号化データの部分的復号伸長により再生表示され、ユーザはポスト量子化後の画像の様子を予め確認することができる。

【0092】

なお、ここではタイル数の増減を指示したが、例えば、表示装置 104 の画面上に画像に重ねてタイル分割線を表示し、画面上でユーザが特定の 1 つ以上のタイルを指定し、あるいは、ユーザがタイル番号などで特定の 1 つ以上のタイルを指定することにより、タイルに関するポスト量子化条件を設定するようにしてもよく、このようなインターフェースも本発明に包含される。

【0093】

また、画像の「位置 (position)」としてはタイルのほかにプリシントがある。このプリシント単位の符号廃棄によるポスト量子化も可能であるので、プリシントを指定したプレビュー動作も可能であり、そのような態様も本発明に包含される。

【0094】

操作部 107 の C (－) ボタンの押下によりコンポーネント数減少指示が入力された場合には、プレビュー制御部 111 は、輝度のパケットのみが復号伸長されるようにデコーダ 109 のコンポーネントのループを制御する。つまり、モノクロ画像が再生され表示されることになる。この後に、C (+) ボタンの押下によりコンポーネント数増加指示が入力された場合には、プレビュー制御部 111 は、輝度及び色差のパケットが復号伸長されるようにデコーダ 109 のコンポーネントのループを制御する。したがって、カラー画像が再生され表示されることになる。

【0095】

このようなプレビュー動作により、ポスト量子化を行う前に、コンポーネント数を変更するポスト量子化を行った場合と同じ画像を符号化データの部分的復号伸長により再生表示し、ユーザはコンポーネント数を変更するポスト量子化を行った場合の画像の様子を予め確認することができる。

【0096】


プレビュー制御部 111 は、以上に述べたような部分的復号伸長の制御パラメータ（これはポスト量子化条件でもある）をメモリ 105 上の制御パラメータ一時記憶領域に保持しており、それら制御パラメータに従ってデコーダ 109 を制御する。そして、例えば、レイヤ数の増減指示が入力された時には、レイヤに関連する制御パラメータのみを更新し、他の制御パラメータはそのまま保持する。例えば、レイヤ数を減少させる指示を入力し復号伸長されるレイヤ数を減少させた後に、解像度を下げる指示を入力するならば、現在のレイヤ数を維持しつつ、さらに解像度を下げた復号伸長が行われるようにデコーダ 109 は制御される。したがって、プレビュー動作により、レイヤ、解像度、コンポーネント、タイル（あるいはプリシント）のうちの 1 つ又は複数の要素を変更するポスト量子化を行った場合の画像の様子を予め確認することができる。

【0097】

以上に述べたプレビュー動作により、様々な条件でのポスト量子化後の画像と同じ画像を表示部 104 に表示させることができる。ユーザは、必要に応じて表示画像の拡大／縮小やスクロールを行って、ポスト量子化による画像の劣化などを容易に確認することができる。この際、ユーザの判断のための補助的な情報、例えば、現在の画像の圧縮率や表示倍率なども表示部 104 に表示される。表示倍率が表示されると、ユーザは、現在のポスト量子化条件で、どの程度の表示倍率まで画像の劣化が目立たないか判断することができる。圧縮率が表示されると、圧縮率と画像劣化との関係を容易に確認することができる。

【0098】

ユーザは、プレビュー動作で満足な結果が得られたと判断したときは、操作部 107 より画像保存指示を入力することができる。この指示が入力された場合には、ポスト量子処理部 110 により、メモリ 105 上の制御パラメータ一時記憶領域に保存されている制御パラメータ、つまりユーザにより設定されたポスト量子化条件に従って符号化データのポスト量子化処理が実行される（ステップ S135）。このポスト量子化後の符号化データは、現在表示されている画像とレイヤ数、解像度レベル数、タイル数及びコンポーネント数が同じものであり、その符号化データを復号伸長するならば現在表示されている画像と同じ画像が再生され



る。ポスト量子化後の符号化データは、媒体記録部 112 により記録媒体 113 に記録される（ステップ S 136）。このポスト量子化の具体例については後述する。

【0099】

ユーザは、設定したポスト量子化条件を保存したい場合には、制御部 107 より条件登録指示を入力する。この指示が入力されると、システムコントローラ 106 によって、メモリ 105 上の制御パラメータ一時記憶域に保存されている制御パラメータ、すなわちポスト量子化条件が、メモリ 105 上の条件保存領域に書き込まれる（ステップ S 140）。このように、この電子カメラ装置はユーザにより設定されたポスト量子化条件を保存する手段を有する。

【0100】

なお、条件保存領域に、制御パラメータとともに、又は制御パラメータに代えて、圧縮率を記録することもできる。例えば、マルチレイヤの符号化データで下位レイヤから符号を廃棄するポスト量子化を行うような場合や、シングルレイヤの符号化データでパケットのサブビットプレーンの符号を廃棄するポスト量子化を行う場合には、ポスト量子化条件として圧縮率が分かれば、その圧縮率になるまでポスト量子化を行うことが可能であるからである。圧縮率をポスト量子化条件として登録する態様も本発明に含まれる。

【0101】

ユーザは、制御部 107 より条件呼び出し指示を入力することにより、メモリ 105 上の条件保存領域に保存されている制御パラメータつまりポスト量子化条件を呼び出して利用することができる。この条件呼び出し指示が入力された場合には、システムコントローラ 106 により、条件保存領域に保存されている制御パラメータつまりポスト量子化条件の内容が画像プロセッサ 103 に渡され、表示部 104 に表示される（ステップ S 130）。その表示形式はユーザに分かりやすい形式が好ましい。例えば、

- (1) 17レイヤ／30レイヤ
- (2) 解像度レベル 4 まで
- (3) 17レイヤ／30レイヤ，解像度レベル 4 まで



(4) 16 タイル / 25 タイル

(5) モノクロ

(6) 圧縮率 (= 符号量 / 全ビットプレーンの符号量)

というような形で表示される。ここで、条件 (1) は 30 レイヤ中の上位 17 レイヤの符号のみ残すポスト量子化を意味する。条件 (2) は解像度レベル 5 以上の符号を廃棄するポスト量子化を意味する。条件 (3) は 30 レイヤ中の上位 17 レイヤの、解像度レベル 0 ~ 4 の符号のみ残すポスト量子化を意味する。条件 (4) は例えば外側のタイルから順に符号を廃棄し、25 個のタイル中の 16 タイルの符号を残すポスト量子化を意味する。条件 (5) は色差の符号を廃棄するポスト量子化を意味する。条件 (6) は、この圧縮率となるまで、レイヤ単位又はサブビットプレーン単位で符号を廃棄するポスト量子化を意味する。

【0102】

ユーザが、操作部 107 を介して表示部 104 に表示されたポスト量子化条件の 1 つを選択すると、システムコントローラ 106 により選択されたポスト量子化条件すなわち制御パラメータがメモリ 105 上の制御パラメータ一時記憶域に書き込まれる (ステップ S131)。つまり、ユーザは保存されている制御パラメータすなわちポスト量子化条件を呼び出し、それを設定することができる。このポスト量子化条件に従ってプレビュー制御部 111 によりデコード 109 の動作が制御され、当該ポスト量子化条件でポスト量子化を行った場合と同じ画像データが再生され (ステップ S125)、それが表示部 104 に表示される (ステップ S110)。この後、ユーザは前述したようなポスト量子化条件の変更を行うことも可能であり、また、画像保存を指示することもできる。

【0103】

ユーザは、別の画像の符号化データの処理を必要とする場合には操作部 107 より継続指示を入力する。この指示が入力された場合には、システムコントローラ 106 は、ステップ S100 の制御に戻る。ユーザは本動作モードを終了させたい場合には、終了指示を操作部 107 より入力する。この指示の入力によりシステムコントローラ 106 は本動作モードを終了させる。

【0104】



ここで、条件保存のステップS140についてさらに説明する。ユーザは、条件保存指示を入力した際、あるいは、この動作モードAの開始時に画質モード（高画質、エコノミーなど）を指定することができる。画質モードが指定された場合には、ステップS140において、システムコントローラ106は、ポスト量子化条件（制御パラメータ）を画質モード別に分類して105上の条件保存領域に保存させる。このように画質モード別にポスト量子化条件を登録すると、ステップS130、S131に関連して説明したようなポスト量子化条件の選択を行う場合に便利である。

【0105】

このような画質モード別の条件登録が行われる場合には、同じ画質モードに同種のポスト量子化条件が追加登録される時に、そのポスト量子化条件を平均化する処理を行うように予め設定することもできる。このように設定された場合、例えば、ある画質モードに関し、ポスト量子化条件として圧縮率が既に登録されている時に圧縮率の登録指示があると、システムコントローラ106は、既に登録されている圧縮率と追加される圧縮率を平均した圧縮率を算出し、その平均圧縮率によって条件保存領域上の圧縮率を書き換える。このような平均化によれば、ユーザが同じ画質モードを指定し、何枚かの画像についてプレビュー動作によりポスト量子化条件の設定、登録を行うことにより、画像の違いによる影響の少ないポスト量子化条件を登録することができる。なお、登録されたポスト量子化条件の中の1つを、ユーザがデフォルトとして設定したり、あるいは、最後に使用されたポスト量子化条件又は最も多く使用されたポスト量子化条件が自動的にデフォルトになるように構成することも可能であり、特に平均化されたポスト量子化条件はデフォルトとして好適である。

【0106】

なお、この実施の形態においては、L（+）、L（-）ボタンの押下によりレイヤ数を増減するが、例えばL（-）ボタンが一度押下されると、現在のレイヤ数より少ない、いくつかのレイヤ数それぞれに対応した部分的復号伸長を連続的に実行し、再生されたいくつかの画像を表示部104に並べて表示し、そのいずれかの画像をユーザが選択することによりレイヤ数を設定するような構成とする

ことも可能である。解像度レベル数、タイル数についても同様である。このような態様も本発明に当然に包含される。

【0107】

次にステップ S 1 3 5 におけるポスト量子化処理について説明する。前述のように、ポスト量子化処理においては、不要なパケットの符号を廃棄し、必要に応じて残ったパケットの並べ替えを行い、末尾のパケットの後に E O C マーカを付けるほか、ヘッダ情報の書き換えが必要となる。次に、比較的単純なポスト量子化の具体例をいくつか説明する。

【0108】

まず、L R C P プログレッションの符号化データの下位 n レイヤのパケットを廃棄するポスト量子化では、下位の n レイヤのパケットが廃棄される。C O D マーカセグメント (図 1 0) の S Gcod に記載されているレイヤ数が、 n だけ減じた値に変更される。

【0109】

R L C P プログレッション又は R P C L プログレッションの符号化データの解像度レベル数を n だけ減じるポスト量子化では、下位の n レベル分のパケットが廃棄される。S I Z マーカセグメント (図 9) の Xsiz, Ysiz, XTsiz, YTsiz が、元の値の 2^n 分の 1 の値に書き換えられる (ここで、 2^n は 2 の n 乗を意味する)。C O D マーカセグメント (図 1 0) の S Pcod に記述されているデコンポジション数が n だけ減じた値に書き換えられる。また、S Pcod のプリシントサイズの最後の n バイトのエントリが削除される (プリシントサイズ = サブバンドサイズのマキシムプリシントの場合は、この書き換えは不要)。Q C D マーカセグメント (図 1 2) の Lqcd の値が $3n$ だけ減じた値に書き換えられる (ただし、derived 量子化された符号化データならこの書き換えは不要。expounded 量子化された符号化データなら $6n$ を減じた値に書き換えられる)。Q C D マーカセグメントの S Pqcd の最後の $3n$ バイト分のエントリが削除される (ただし、derived 量子化された符号化データなら削除不要。expounded 量子化された符号化データなら $6n$ バイト分のエントリが削除される)。C O C マーカセグメント (図 1 1) が存在するときには、その Lcoc と S Pcoc も、C O D マーカ

セグメントの Lcod 及び S Pcod と同様に書き換えられる。QCC マーカセグメント (図 13) が存在するときには、その Lqcc 及び S Pqcc も、QCD マーカセグメントの Lqcd 及び S Pqcd と同様に書き換えられる。

【0110】

CPR L プログレッションの符号化データのコンポーネント数を n 減らすポスト量子化では、不要なコンポーネントのパケットが廃棄されるほか、SIZ マーカセグメント (図 9) の Lsiz の値が $3n$ を減じた値に、Csiz の値が n を減じた値にそれぞれ書き換えられる。また、SIZ マーカセグメントの Sziz, XRsiz, YRsiz の最後の n コンポーネント分のエントリが削除される。また、COD マーカセグメント (図 10) の S Gcod の色変換のバイトが "1" ならば "0" に書き換えられる。なお、JPEG 2000 では最初の 3 コンポーネントにのみ色変換を施す仕様であり、例えば 4 コンポーネント中の最初の 3 コンポーネントが残る場合には S Gcod の色変換のバイトは "1" のままでよい。

【0111】

任意のプログレッションの符号化データのタイル数を n 減らすポスト量子化では、不要な n 個のタイルのパケットが廃棄されるとともに、SIZ マーカセグメントの Xsiz, Ysiz の値が、タイル数の減少により縮小した画像サイズに相当する値に書き換えられる。また、残されるタイルへの番号の割当て変更が必要な場合は、SOT マーカセグメント (図 8) の Isot の書き換えが行われる。

【0112】

さて、前述のように、プレビュー動作時に、プレビュー制御部 111 でデコーダ 109 のループ制御を行う代わりに、符号化データのヘッダ情報を書き換えることにより、デコーダ 109 で同様の部分的復号伸長を行わせることも可能であり、かかる態様も本発明に包含される。この態様について簡単に説明する。

【0113】

例えば、LRCP プログレッションの符号化データのレイヤ数を n 減らし、下位の n レイヤを除外した部分的復号伸長を行う場合には、ポスト量子化で説明したように COD マーカセグメントの S Gcod のレイヤ数を n だけ減じた値に書き換える。このような書き換え後の符号化データをデコーダ 109 に入力すると、

特別のループ制御を行うことなく、下位 n レイヤを廃棄するポスト量子化を行った場合と同じ画像が再生される。

【0114】

また、任意のプログレッション順序の符号化データのタイル数を減らした部分的符号化伸長は、ポスト量子化の場合と同様のヘッダ情報の書き換えにより可能である。例えば、図 22 (a) に示すような 5×5 タイルに分割された符号化データについて、図 22 (b) に示すようにタイル数を減じた部分的復号化伸長を行う場合には、復号伸長されるべき 20 個のタイルにラスト順に 0 から番号を付け直し、復号伸長されるべきでない 5 個のタイルに、20 番～24 番のタイル番号を付け直し、付け直したタイル番号に SOT マーカの Isot を書き換え、また、復号伸長されるべき 20 個のタイルからなる画像のサイズに、SIZ マーカセグメントの Xsiz, Ysiz を書き換える。

【0115】

RLCP 又は RPCL プログレッションの符号化データの解像度レベル数を減らす場合と、CPRL プログレッションの符号化データのコンポーネント数を減らす場合には、ポスト量子化と同様のヘッダ情報の書き換えを行うことにより、対応したポスト量子化を行った場合と同じ画像が再生される。

【0116】

ただし、このようなヘッダ情報の書き換えによるプレビュー方法は、デコーダ 109 の内部のループ制御を行う方法に比べると制約がある。つまり、デコーダ 109 においては、前述のようなプログレッション順序に対応したネストされたループによりパケットが解釈されるため、ヘッダ情報の書き換えにより復号伸長を制御できるのは最も外側のループに関連した要素に限定される。つまり、RLCP プログレッションの符号化データで可能なのはレイヤ数を減らす復号伸長のみのみ、RLCP 又は RPCL プログレッションの符号化データで可能なのは解像度レベル数を減らした復号伸長のみのみ、CPRL プログレッションの符号化データで可能なのはコンポーネント数を減らした復号伸長のみのみである。これ以外の要素に関連したヘッダ情報の書き換えを行うと、デコーダ 109 の実装にもよるが、復号伸長動作でエラーが起きる可能性が高い。ただし、タイル数を減らした復号伸

長は、プログレッション順序に関係なく可能である。

【 0 1 1 7 】

次に、新規に撮影する画像又は記録済み画像について、予め設定された条件でポスト量子化を連続的に行うモードBについて説明する。図 2 3 は、この動作モードを説明するためのフローチャートである。

【 0 1 1 8 】

まず、システムコントローラ 1 0 6 は、メモリ 1 0 4 上の条件保存領域に保存されているポスト量子化条件（制御パラメータ）を読み出し、その内容を画像プロセッサ 1 0 3 に渡し表示部 1 0 4 に表示させる（ステップ S 2 0 0）。ユーザは、操作部 1 0 7 を操作することにより、表示部 1 0 4 に表示されたポスト量子化条件の 1 つを選択することができる。システムコントローラ 1 0 6 は、ユーザにより選択されたポスト量子化条件（制御パラメータ）をメモリ 1 0 5 上の制御パラメータ一時記憶域に書き込む（ステップ S 2 0 5）。

【 0 1 1 9 】

次に、ユーザは、処理対象が新規撮影画像であるか記録済み画像であるかを指示する。記録済み画像が処理対象であるならば（ステップ S 2 0 6, Y e s）、記録媒体 1 1 3 に記録されている画像のサムネイルが表示部 1 0 4 に表示され、ユーザは処理したい 1 つ以上の画像（静止画像又は動画像）を選択することができる（ステップ S 2 0 7）。

【 0 1 2 0 】

記録済み画像の処理が指定された場合には、システムコントローラ 1 0 6 の制御により、ユーザに選択された 1 つの画像（静止画撮影された画像又は動画像の 1 つのフレーム画像）の符号化データが記録媒体 1 1 3 から読み出されてメモリ 1 0 5 に転送され（ステップ S 2 1 0）、この符号化データはポスト量子化処理部 1 1 0 によりメモリ 1 0 5 上の制御パラメータ一時記憶域に書き込まれたポスト量子化条件に従ってポスト量子化され（ステップ S 2 1 5）、ポスト量子化後の符号化データは媒体記録部 1 1 2 により記録媒体 1 1 3 上の元の符号化データに上書きされる（ステップ S 2 2 0）。ユーザにより選択された画像（静止画像又は選択された動画像のフレーム画像）が残っている場合には、その各画像につ

いてステップ S 2 1 0, S 2 1 5, S 2 2 0 が繰り返される。ユーザに選択された全ての画像（動画像の全てのフレーム画像）についてポスト量子化が終了すると（ステップ S 2 2 5, Y e s）、このモードの動作は終了する。このような記録済み画像の連続的なポスト量子化は、例えば、記録媒体 1 1 3 の空き容量を増加させたいような場合に便利である。

【0121】

新規に撮影する画像の処理が指定された場合には、静止画像撮影操作又は動画像撮影操作により撮影された画像データは、エンコーダ 1 0 8 によりロスレスで（又はロスレスに近い低圧縮率で）圧縮され、その符号化データがメモリ 1 0 5 に書き込まれる（ステップ S 2 1 0）。この符号化データは、ポスト量子化処理部 1 1 0 により、設定されたポスト量子化条件に従ってポスト量子化され（ステップ S 2 1 5）、ポスト量子化後の符号化データは媒体記録部 1 1 2 により画像ファイルとして記録媒体 1 1 3 に記録される（ステップ S 2 2 0）。撮影された各画像（各フレーム）の符号化データについてステップ S 2 1 0, S 2 1 5, S 2 2 0 が繰り返し実行される。ユーザから終了指示が入力されると（ステップ S 2 2 5, Y e s）、このモードの動作は終了する。

【0122】

ここまでは、デジタルカメラやデジタルビデオカメラのような電子カメラ装置に関連して本発明を説明した。しかし、電子カメラ装置に限らず、画像の符号化データを扱う画像処理装置全般に本発明を適用可能であることは明らかである。また、図 2 1 又は図 2 3 に沿って説明した処理手順すなわち処理方法は、パソコンなどのコンピュータ上でプログラムにより実行することも可能である。そのためのプログラム、及び、同プログラムが記録された各種記録（記憶）媒体も本発明に包含される。

【0123】

《実施の形態 2》 図 2 4 は、本発明の別の実施の形態を説明するためのブロック図である。

【0124】

この実施の形態に係る画像処理装置 2 0 0 は、ネットワーク（LAN、インタ

ーネットなど) 2 3 0 との通信インターフェース 2 1 5 を有し、ネットワーク 2 3 0 上のサーバ 2 5 0 より画像の符号化データをダウンロードする機能を有する。画像処理装置 2 0 0 は、さらに、装置全体の制御のためのシステムコントローラ 2 0 6、ユーザ入力のための操作部 2 0 7、画像などの表示のための表示部 2 0 4、画像の符号化データの復号伸長のための J P E G 2 0 0 0 準拠のデコーダ 2 0 9、図 2 0 中のプレビュー制御部 1 1 1 と同様のプロビュー制御部 2 1 1、画像やプログラムなどを格納するためのハードディスクなどの大容量記憶装置 2 1 2、画像の符号化データなどのデータやプログラムの一時的記憶のためのメモリ 2 0 5 を有する。

【0 1 2 5】

この画像処理装置 2 0 0 は、具体的には例えばパソコンなどのコンピュータであり、システムコントローラ 2 0 6、プレビュー制御部 2 1 1、デコーダ 2 0 9 などはコンピュータのハードウェア資源を利用しプログラムにより実現される。この場合、操作部 2 0 7 はコンピュータのユーザ入力装置として一般的なキーボードやマウスなどである。

【0 1 2 6】

サーバ 2 5 0 は、インターネット上の WWW サーバなどと同様の機能を持つもので、大容量記憶装置 2 5 1 内にロスレスで（又はロスレスに近い低圧縮率で）圧縮符号化された大量の画像の符号化データを蓄積している。また、サーバ 2 5 0 は、符号化データのポスト量子化処理を実行するためのポスト量子化手段 2 5 2 を備えている。

【0 1 2 7】

図 2 5 は、この画像処理装置 2 0 0 の動作を説明するための簡略化されたフローチャートである。このフローチャートに沿って動作を説明する。ここに示す動作の流れはシステムコントローラ 2 0 6 により制御される。

【0 1 2 8】

ステップ S 3 0 0： 画像処理装置 2 0 0 は、プレビュー動作によるポスト量子化条件設定のために 1 つの静止画像（又は動画像の 1 つのフレーム画像）の符号化データをサーバ 2 5 0 よりダウンロードする。このダウンロードの手続きは

、一般的なブラウザを利用したWWWサーバーからの画像のダウンロードと同様でよい。

【0129】

ステップS305： ダウンロードされた画像の符号化データはメモリ205に一時的に記憶されるとともに、デコーダ209で復号伸長され、再生された画像データが表示部204に表示される。

【0130】

ステップS310： 図21中のステップS125などに関連して説明したと同様のプレビュー動作によるポスト量子化条件の設定作業が実行される。この際、プレビュー制御部211は、図20中のプレビュー制御部111と同様なデコーダ209のループ制御あるいは符号化データのヘッダ情報の書き換えを行う。なお、予め登録されたポスト量子化条件の1つを設定することも可能である。

【0131】

ステップS315： ポスト量子化条件が設定されると、これが通信インターフェース部215を介してネットワーク230上のサーバ250に通知される。サーバ250側では、このポスト量子化条件がポスト量子化手段252に設定される。

【0132】

ステップS320： 画像処理装置200からサーバ250に対し、必要な画像のダウンロード要求が発行される。サーバ250においては、その画像の符号化データのポスト量子化処理が、ポスト量子化手段252で、設定されたポスト量子化条件に従って実行され、ポスト量子化後の符号化データが画像処理装置200へ送信される。画像処理装置200においては、ダウンロードされた画像の符号化データがメモリ205又は大容量記憶装置212に格納される。

【0133】

以上の手順により、画像処理装置200のユーザは、望ましいポスト量子化条件でポスト量子化された画像の符号化データを取り込み、必要に応じてデコーダ209で復号伸長し表示部204に画像を表示させることができる。

【0134】

なお、上に説明したような構成のサーバ250も本発明に包含される。また、図25を参照して説明した処理手順もしくは本発明による処理方法をコンピュータ上で実行するためのプログラム、及び、同プログラムが記録された各種記録（記憶）媒体も本発明に包含される。

【0135】

以上、J P E G 2 0 0 0 のフォーマットの符号化データを処理するものとして説明した。しかし、同様の部分的復号伸長及びポスト量子化が可能なフォーマットの符号化データであれば、J P E G 2 0 0 0 以外のアルゴリズムにより圧縮符号化された符号化データを対象とする画像処理装置にも本発明を適用可能であることは明白である。

【0136】

【発明の効果】

以上に説明したように、本発明の画像処理装置及び方法においては、

（１）ユーザにより設定されたポスト量子化条件に従った符号化データの部分的復号伸長により、そのポスト量子化条件に従ったポスト量子化を行った後の画像が表示される。符号が廃棄されるポスト量子化が実際に実行されるわけではないので、ポスト量子化条件を何度でも変更することができる。したがって、ユーザは、様々なポスト量子化条件によるポスト量子化の結果を予め確認しながら、最適なポスト量子化条件を容易に設定することができる。そして、設定した条件で符号化データのポスト量子化を実行させることにより、ジェネレーシヨンの画像劣化を生じさせることなく圧縮率を調整することができる。

（２）ポスト量子化以前の符号化データをロスレスもしくはロスレスに近い低圧縮率の符号化データとするならば、極めて低い圧縮率から高い圧縮率まで、圧縮率をユーザが任意に調整することができる。そして、ポスト量子化はジェネレーシヨンの画像劣化を生じないため、例えばデジタルカメラなどにおいて、ポスト量子化条件の設定、換言すれば圧縮率の設定を、画像の撮影前後の任意の時点で行うことができる。

（３）ポスト量子化条件の設定のための符号化データの部分的復号伸長及びポスト量子化では原画像データを操作しないため、大容量のワークメモリを必要とし

ない。

(4) ポスト量子化条件の設定の際に、保存されているポスト量子化条件を呼び出すことにより、ユーザはより効率的にポスト量子化条件を設定することができる。

(5) ポスト量子化条件の設定の際に圧縮率が表示されるため、ユーザは画像劣化の程度と圧縮率との関連を容易に確認することができる。

(6) ポスト量子化条件の設定の際に、ユーザは、表示される画像の拡大／縮小／スクロールにより、設定したポスト量子化条件での画像劣化の確認を容易確実に行うことができる。

(7) ポスト量子化条件の設定の際に画像の表示倍率が表示されるため、ユーザは、設定したポスト量子化条件で、どの程度までの倍率まで画像劣化が目立たないか容易に確認することができる。

(8) ポスト量子化条件を平均化して保存することができるため、ユーザは何枚かの画像についてポスト量子化条件の設定、保存を行うことにより、画像の違いによる影響の少ないポスト量子化条件を保存することができる。

(9) 画像の解像度、位置、コンポーネント、画質（レイヤ）、圧縮率など、様々な観点からのポスト量子化条件の設定が可能である。

(10) 保存されているポスト量子化条件から選択したポスト量子化条件により符号化データのポスト量子化を行わせることができる。したがって、新たに撮影される多数枚の画像の符号化データのポスト量子化や、記録媒体の空き容量確保などのための記録済み画像の符号化データのポスト量子化などを、その都度、ポスト量子化条件の設定作業を行うことなく、迅速に行うことができる。

(11) ネットワーク上のサーバなどにユーザが希望するポスト量子化条件を送信することにより、ユーザが希望する条件で予めポスト量子化された符号化データをサーバなどから取り込むことができる、等々の効果を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

JPEG2000のアルゴリズムを説明するためのブロック図である。

【図2】

2次元ウェーブレット変換を説明するための図である。

【図 3】

符号化データのフォーマットを説明するための図である。

【図 4】

プリシントとコードブロックの説明図である。

【図 5】

メインヘッダの構成を示す図である。

【図 6】

タイルヘッダの構成を示す図である。

【図 7】

マーカ及びマーカセグメントの一覧表を示す図である。

【図 8】

S O Tマーカセグメントの構成を示す図である。

【図 9】

S I Zマーカセグメントの構成を示す図である。

【図 1 0】

C O Dマーカセグメントの構成を示す図である。

【図 1 1】

C O Cマーカセグメントの構成を示す図である。

【図 1 2】

Q C Dマーカセグメントの構成を示す図である。

【図 1 3】

Q C Cマーカセグメントの構成を示す図である。

【図 1 4】

L R C Pプログレッションの符号化データにおけるパケットの順列とその部分的復号伸長の説明図である。

【図 1 5】

R L C Pプログレッションの符号化データにおけるパケットの順列とその部分的復号伸長の説明図である。

【図 1 6】

サブバンド毎のビットプレーン単位のエントロピー符号化結果を例示する図である。

【図 1 7】

サブバンド毎のビットプレーン単位の符号の序列付けを例示する図である。

【図 1 8】

レイヤ構成を例示する図である。

【図 1 9】

レイヤとパケットの関連を示す図である。

【図 2 0】

本発明の実施の形態 1 を説明するためのブロック図である。

【図 2 1】

実施の形態 1 における動作モード A を説明するためのフローチャートである。

【図 2 2】

タイル数に関するポスト量子化条件の設定を説明するための図である。

【図 2 3】

実施の形態 1 における動作モード B を説明するためのフローチャートである。

【図 2 4】

本発明の実施の形態 2 を説明するためのブロック図である。

【図 2 5】

実施の形態 2 における動作を説明するためのフローチャートである。

【図 2 6】

10 レイヤ構成の符号化データの全レイヤ、上位 7 レイヤ、上位 3 レイヤをそれぞれ復号伸長した画像の例を示す図である。

【符号の説明】

100 撮像光学系

101 イメージャ

102 CDS・A/D変換部

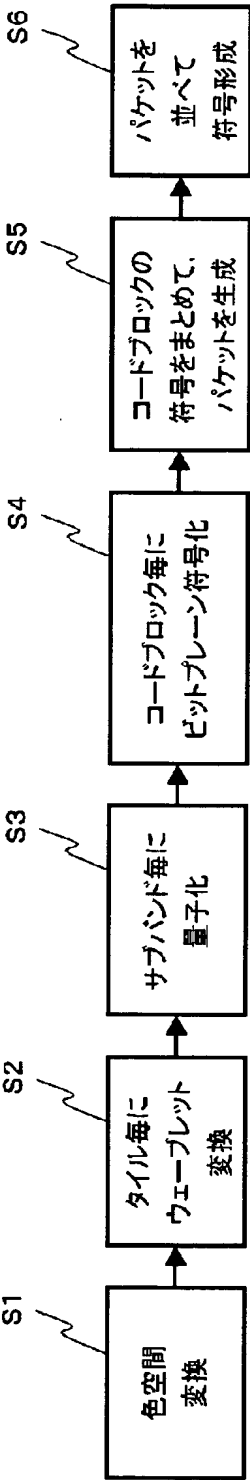
103 画像プロセッサ

- 1 0 4 表示部
- 1 0 5 メモリ
- 1 0 6 システムコントローラ
- 1 0 7 操作部
- 1 0 8 エンコーダ
- 1 0 9 デコーダ
- 1 1 0 ポスト量子化部
- 1 1 1 プレビュー制御部
- 1 1 2 媒体記録部
- 1 1 3 記録媒体
- 2 0 4 表示部
- 2 0 5 メモリ
- 2 0 6 システムコントローラ
- 2 0 7 操作部
- 2 0 9 デコーダ
- 2 1 5 通信インターフェース部
- 2 3 0 ネットワーク
- 2 5 0 サーバ
- 2 5 2 ポスト量子化手段

【書類名】

図面

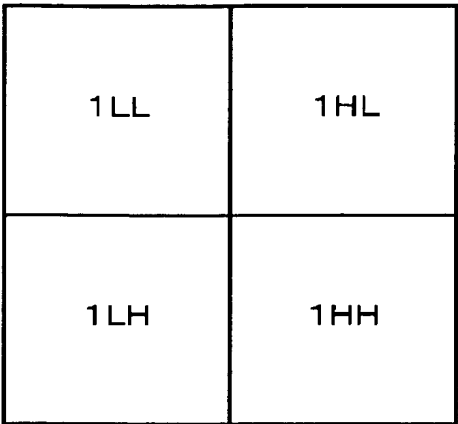
【図 1】



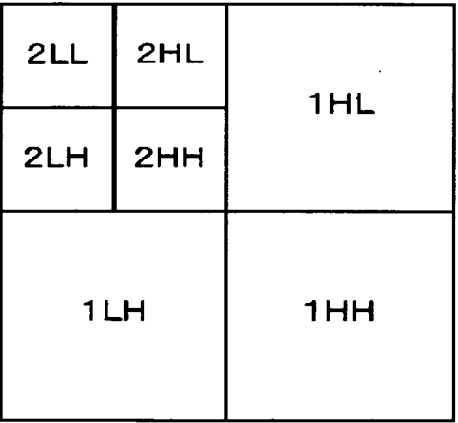
【図 2】



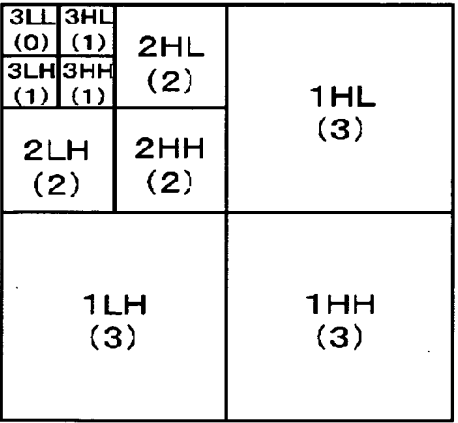
(a) デコンポジションレベル0



(b) デコンポジションレベル1



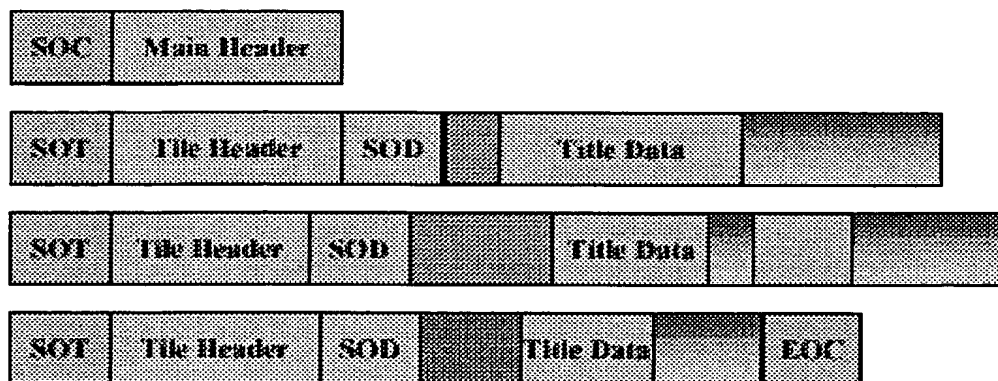
(c) デコンポジションレベル2



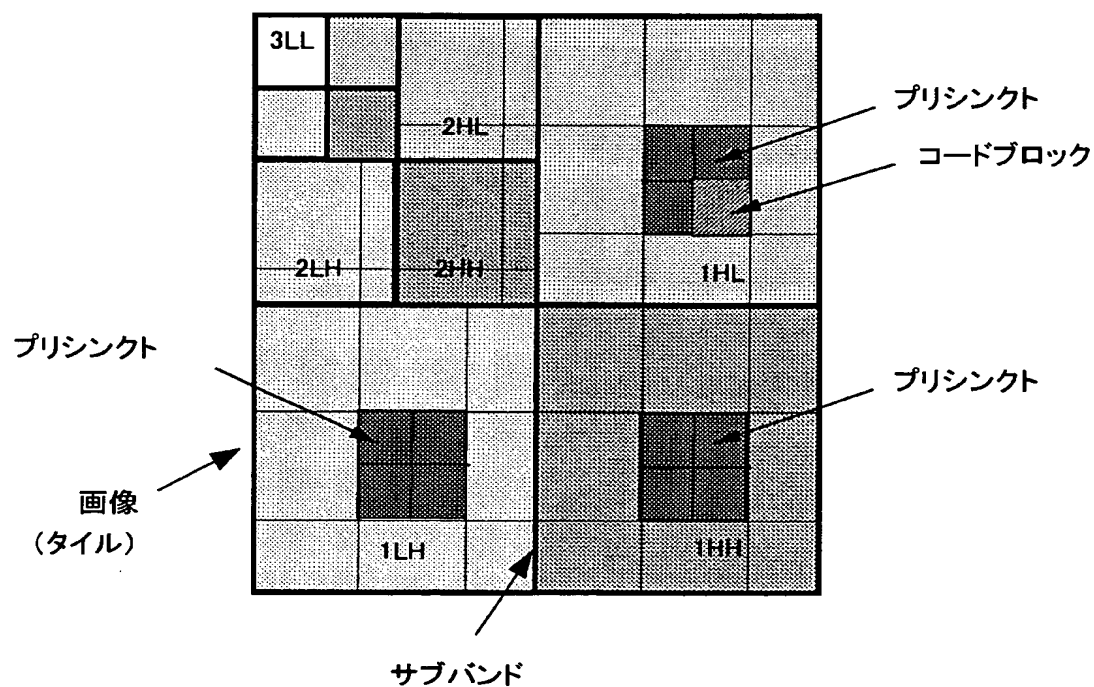
(d) デコンポジションレベル3

【図 3】

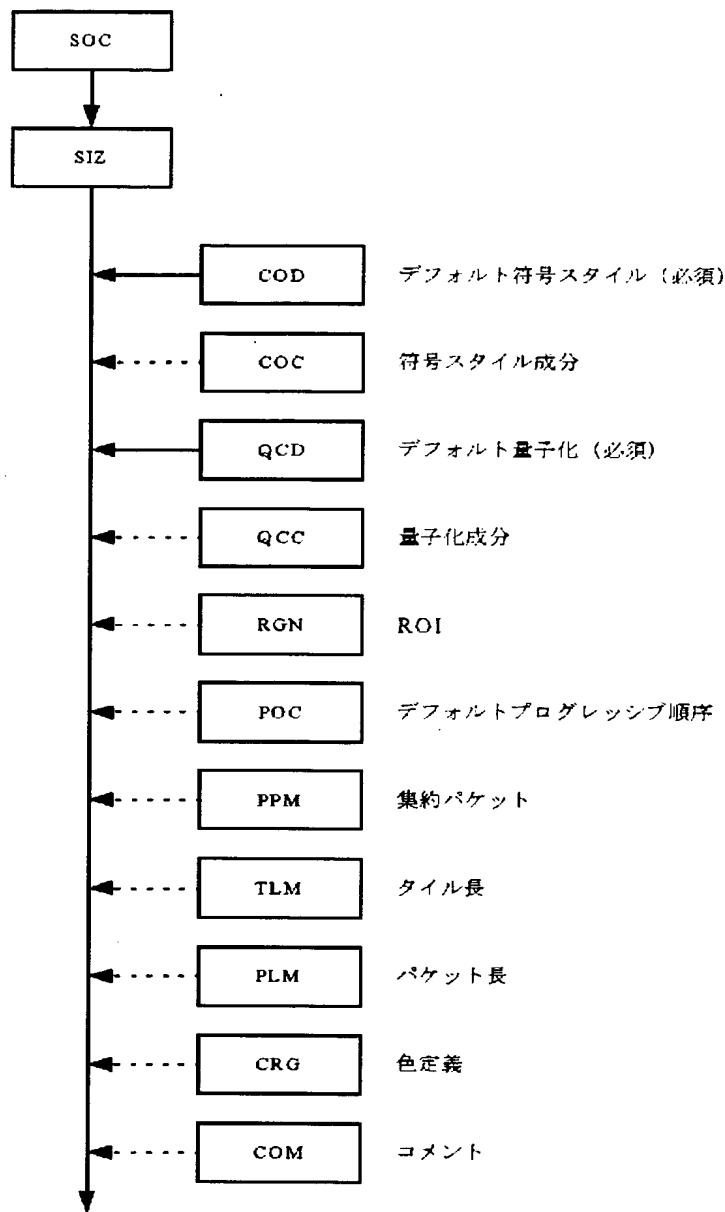
符号フォーマット概略図



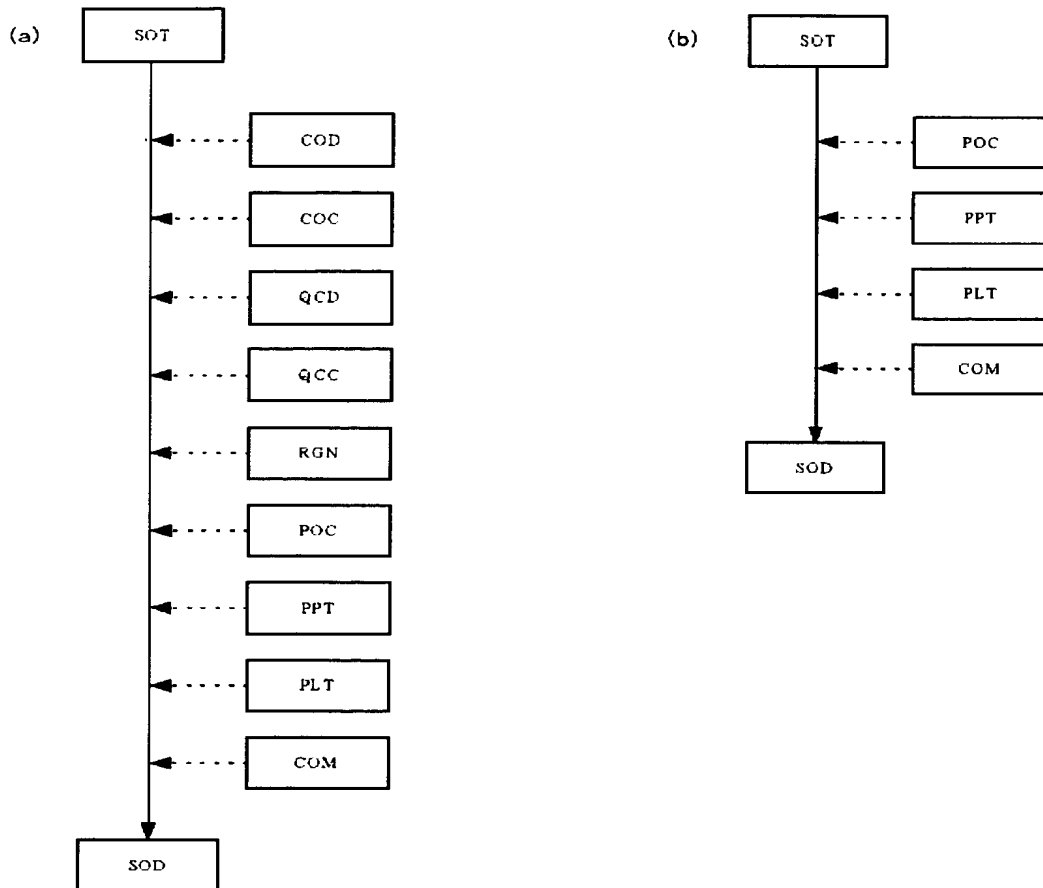
【図 4】



【図 5】



【図 6】



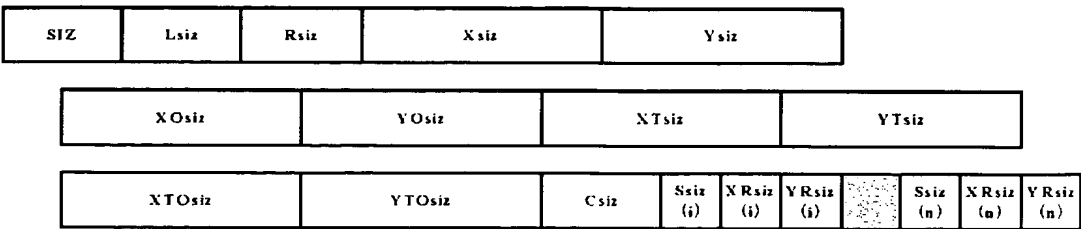
【図 7】

		Name	Code	Main header	Tile-part header
Delimiting marker segments	Start of codestream	SOC	0xff4f	必須	不可
	Start of tile-part	SOT	0xff90	不可	必須
	Start of data	SOD	0xff93	不可	最後のマーカ
	End of codestream	EOC	0xffd9	不可	不可
Fixed information marker segments	Image and tile size	SIZ	0xff51	必須	不可
Functional marker segments	Coding style default	COD	0xff52	必須	オプション
	Coding style component	COC	0xff53	オプション	オプション
	Region-of interest	RGN	0xff5e	オプション	オプション
	Quantization default	QCD	0xff5c	必須	オプション
	Quantization component	QCC	0xff5d	オプション	オプション
	Progression order change	POC	0xff5f	オプション ^{(*)1}	オプション ^{(*)1}
Pointer marker segments	Tile-part length, main header	TLM	0xff55	オプション	不可
	Packet length, main header	PLM	0xff57	オプション	不可
	Packet length, tile-part header	PLT	0xff58	不可	オプション
	Packed packet headers, main header	PPM	0xff60	オプション ^{(*)2}	不可
	Packed packet headers, tile-part header	PPT	0xff61	不可	オプション ^{(*)2}
In bit stream marker segments	Start of packet	SOP	0xff91	不可	オプション
	End of packet header	EPH	0xff92	不可	オプション
Information marker segments	Component registration	CRG	0xff63	オプション	オプション
	Comment	COM	0xff64	オプション	オプション

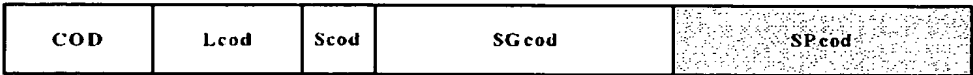
【図 8】

SOT	Lsot	Isot	Psot	TPsot	TNsot
-----	------	------	------	-------	-------

【図 9】



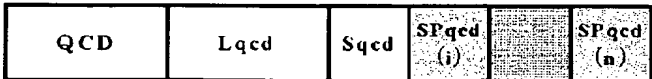
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 14】

LRCP	パケット0	パケット1	パケット2	パケット3	パケット4	パケット5
	レイヤー0 解像度レベル0 コンポーネント0 プリシント0	レイヤー0 解像度レベル0 コンポーネント1 プリシント0	レイヤー0 解像度レベル0 コンポーネント2 プリシント0	レイヤー0 解像度レベル1 コンポーネント0 プリシント0	レイヤー0 解像度レベル1 コンポーネント1 プリシント0	レイヤー0 解像度レベル1 コンポーネント2 プリシント0
	パケット6	パケット7	パケット8	パケット9	パケット10	パケット11
	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント0 プリシント0	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント0 プリシント1	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント0 プリシント2	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント0 プリシント3	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント1 プリシント0	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント1 プリシント1
	パケット12	パケット13	パケット14	パケット15	パケット16	パケット17
	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント1 プリシント2	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント1 プリシント3	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント2 プリシント0	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント2 プリシント1	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント2 プリシント2	レイヤー0 解像度レベル2 コンポーネント2 プリシント3
	パケット18	パケット19	パケット20	パケット21	パケット22	パケット23
	レイヤー1 解像度レベル0 コンポーネント0 プリシント0	レイヤー1 解像度レベル0 コンポーネント1 プリシント0	レイヤー1 解像度レベル0 コンポーネント2 プリシント0	レイヤー1 解像度レベル1 コンポーネント0 プリシント0	レイヤー1 解像度レベル1 コンポーネント1 プリシント0	レイヤー1 解像度レベル1 コンポーネント2 プリシント0
	パケット24	パケット25	パケット26	パケット27	パケット28	パケット29
	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント0 プリシント0	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント0 プリシント1	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント0 プリシント2	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント0 プリシント3	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント1 プリシント0	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント1 プリシント1
	パケット30	パケット31	パケット32	パケット33	パケット34	パケット35
	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント1 プリシント2	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント1 プリシント3	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント2 プリシント1	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント2 プリシント2	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント2 プリシント3	レイヤー1 解像度レベル2 コンポーネント2 プリシント4

【図 15】

RLCP	パケット0	パケット1	パケット2	パケット3	パケット4	パケット5
	解像度レベル0	解像度レベル0	解像度レベル0	解像度レベル0	解像度レベル0	解像度レベル0
	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー1	レイヤー1	レイヤー1
	コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント2	コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント2
	プリシント0	プリシント0	プリシント0	プリシント0	プリシント0	プリシント0
	パケット6	パケット7	パケット8	パケット9	パケット10	パケット11
	解像度レベル1	解像度レベル1	解像度レベル1	解像度レベル1	解像度レベル1	解像度レベル1
	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー1	レイヤー1	レイヤー1
	コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント2	コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント2
	プリシント0	プリシント0	プリシント0	プリシント0	プリシント0	プリシント0
	パケット12	パケット13	パケット14	パケット15	パケット16	パケット17
	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2
	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー0
	コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント1
	プリシント0	プリシント1	プリシント2	プリシント3	プリシント0	プリシント1
	パケット18	パケット19	パケット20	パケット21	パケット22	パケット23
	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2
	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー0	レイヤー0
	コンポーネント1	コンポーネント1	コンポーネント2	コンポーネント2	コンポーネント2	コンポーネント2
	プリシント2	プリシント3	プリシント0	プリシント1	プリシント2	プリシント3
	パケット24	パケット25	パケット26	パケット27	パケット28	パケット29
	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2
	レイヤー1	レイヤー1	レイヤー1	レイヤー1	レイヤー1	レイヤー1
	コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント0	コンポーネント1	コンポーネント1
	プリシント0	プリシント1	プリシント2	プリシント3	プリシント0	プリシント1
	パケット30	パケット31	パケット32	パケット33	パケット34	パケット35
	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2	解像度レベル2
	レイヤー1	レイヤー1	レイヤー1	レイヤー1	レイヤー1	レイヤー1
	コンポーネント1	コンポーネント1	コンポーネント2	コンポーネント2	コンポーネント2	コンポーネント2
	プリシント2	プリシント3	プリシント1	プリシント2	プリシント3	プリシント4

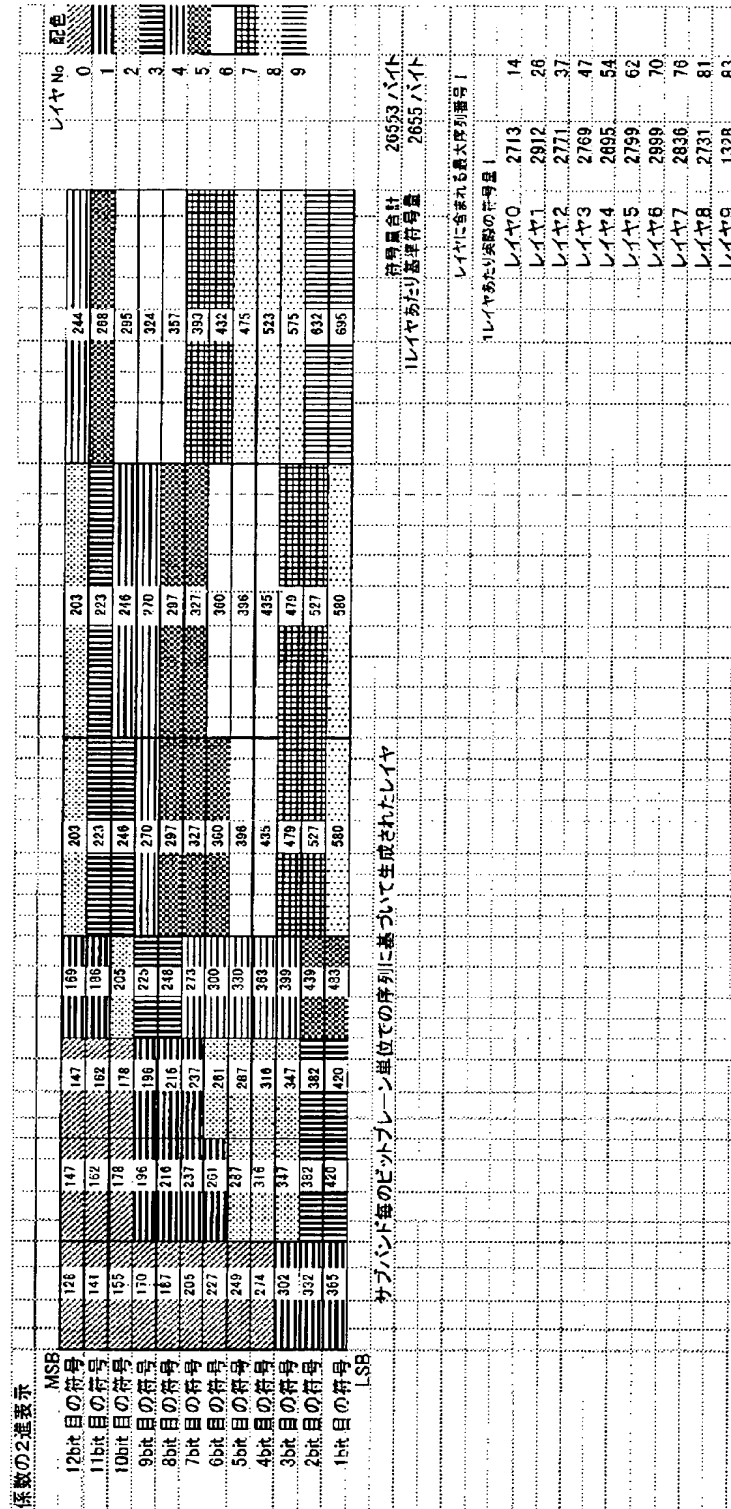
【図 16】

サブバンド		2LL				2HL				2HH				1HL				1LH				1HH			
コードブロック No.		0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7
係数の2進表示																									
MSB																									
12bit 目の符号		128	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147	147
11bit 目の符号		141	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182	182
10bit 目の符号		155	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178	178
9bit 目の符号		170	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196	196
8bit 目の符号		187	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216	216
7bit 目の符号		206	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237	237
6bit 目の符号		227	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261	261
5bit 目の符号		249	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287	287
4bit 目の符号		274	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318	318
3bit 目の符号		302	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347	347
2bit 目の符号		332	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382	382
1bit 目の符号		365	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420	420
LSB																									
サブバンド毎のビットプレーン単位でのイントロピー符号化後の符号量																									
1レイヤあたり基準符号量																									
符号量合計																									
26553 バイト																									

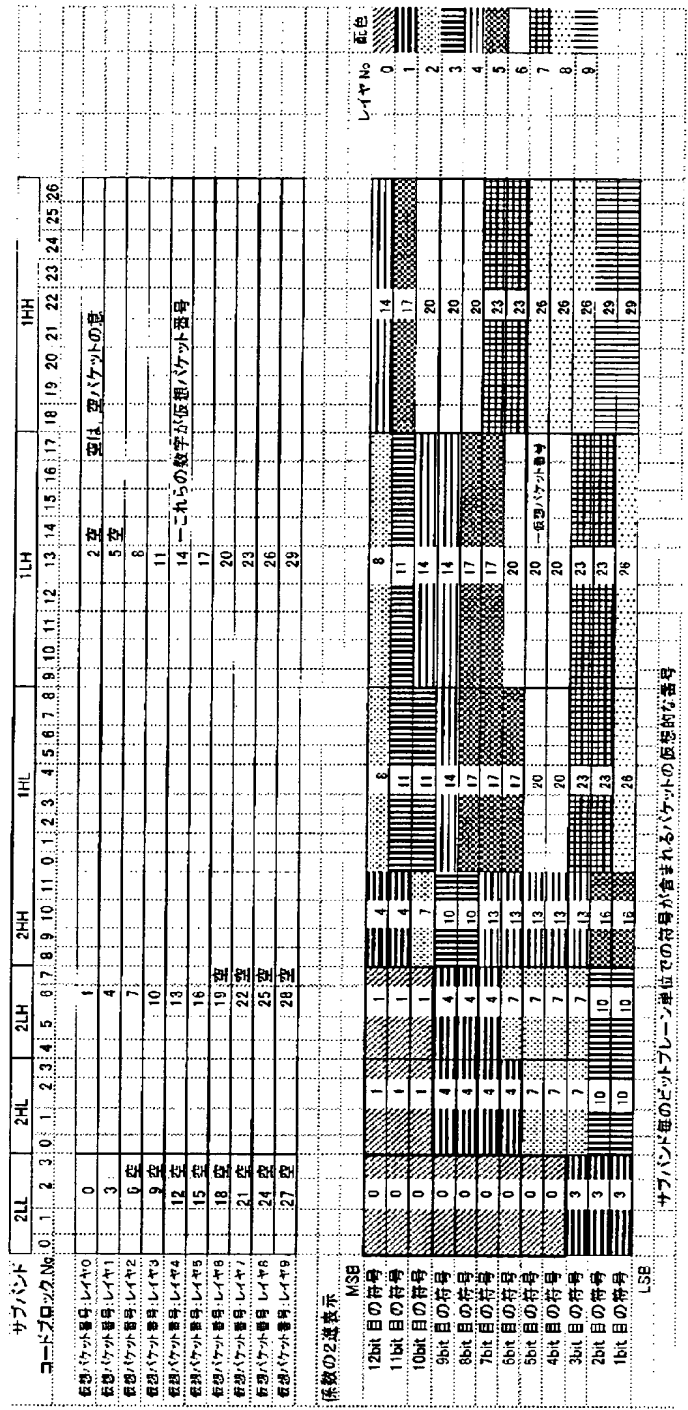
【図 17】

サブバンド		2LL				2HL				2LH				2HH				1LH				1LH				1HH																		
コードブロック No.		0	1	2	3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
係数の2進表示																																												
MSB																																												
12bit 目の符号		0				4				5						20				33									34											53				
11bit 目の符号		1				8				9						25				43									44											80				
10bit 目の符号		2				12				13						30				47									48											54				
9bit 目の符号		3				16				17						37				51									52											57				
8bit 目の符号		6				21				22						42				55									56											70				
7bit 目の符号		7				23				24						45				58									59											73				
6bit 目の符号		10				26				27						46				62									63											76				
5bit 目の符号		11				28				29						49				65									66											79				
4bit 目の符号		14				31				32						50				68									69											80				
3bit 目の符号		15				35				36						54				71									72											81				
2bit 目の符号		18				38				39						57				74									75											82				
1bit 目の符号		19				40				41						61				77									78											83				
LSB																																												
サブバンド毎のビットプレーン単位での符号の序列																																												

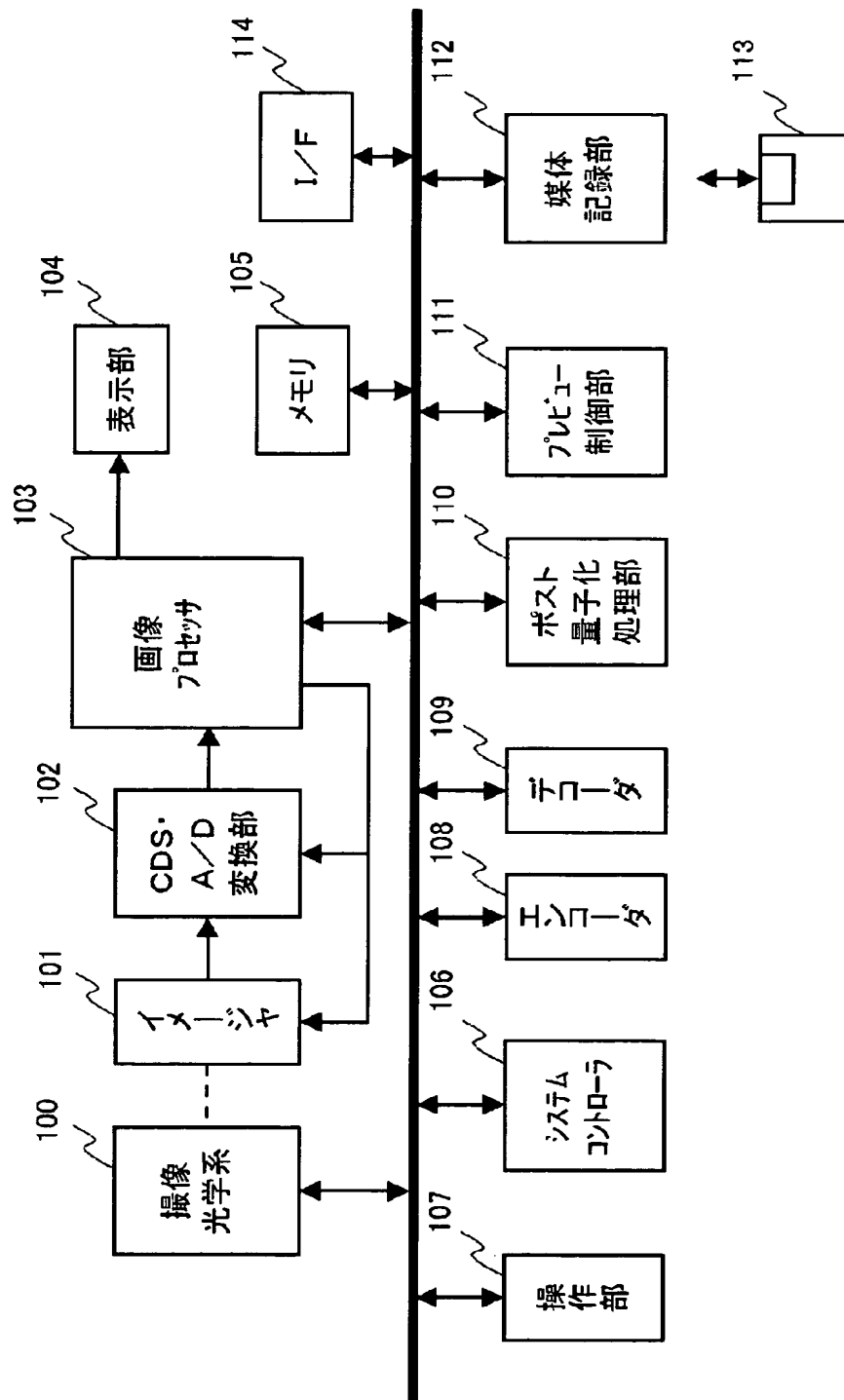
【図 18】



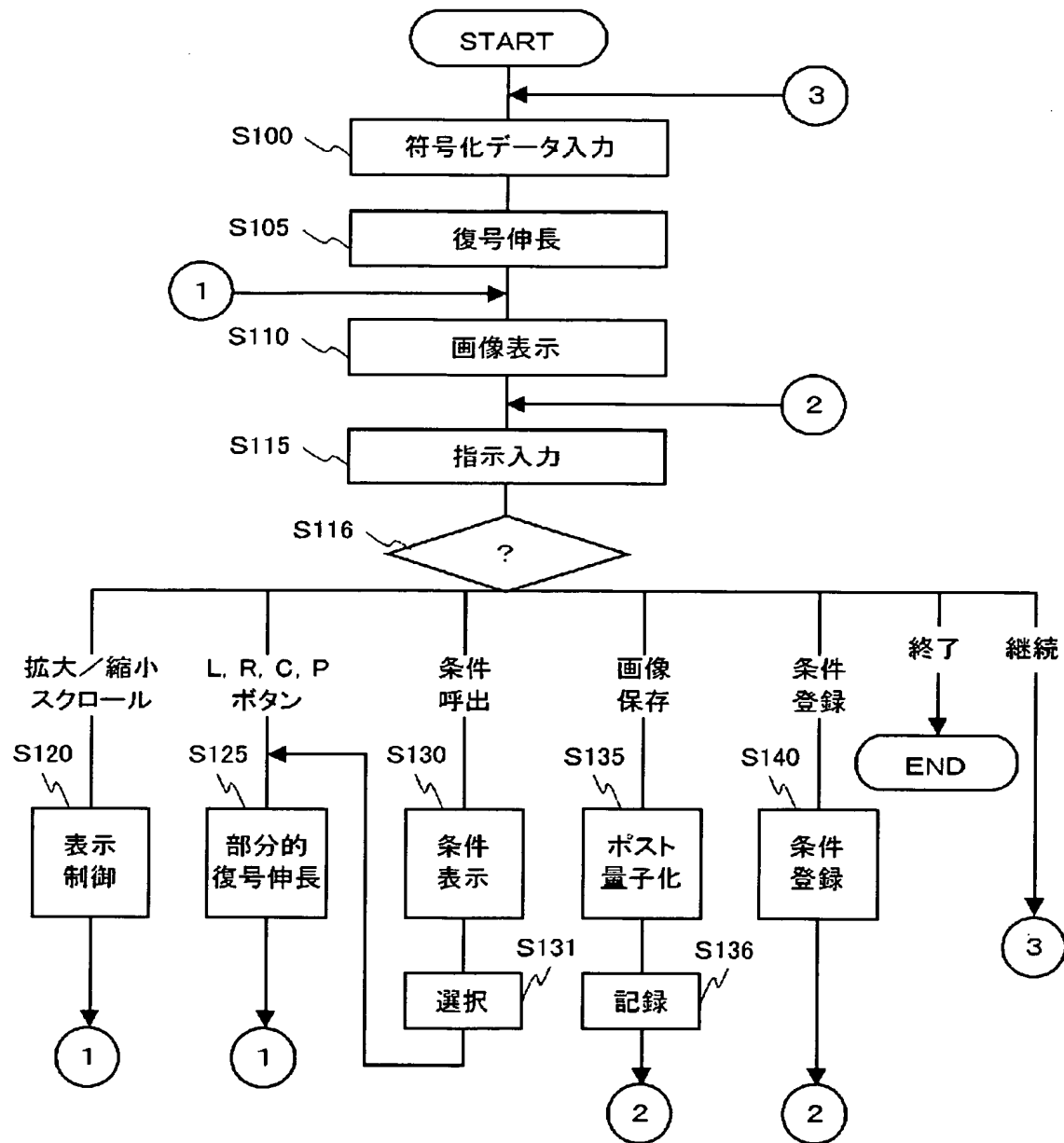
【図 19】



【図 20】



【図 21】



【図 22】

0	1	2	3	4
5	6	7	8	9
10	11	12	13	14
15	16	17	18	19
20	21	22	23	24

(a)

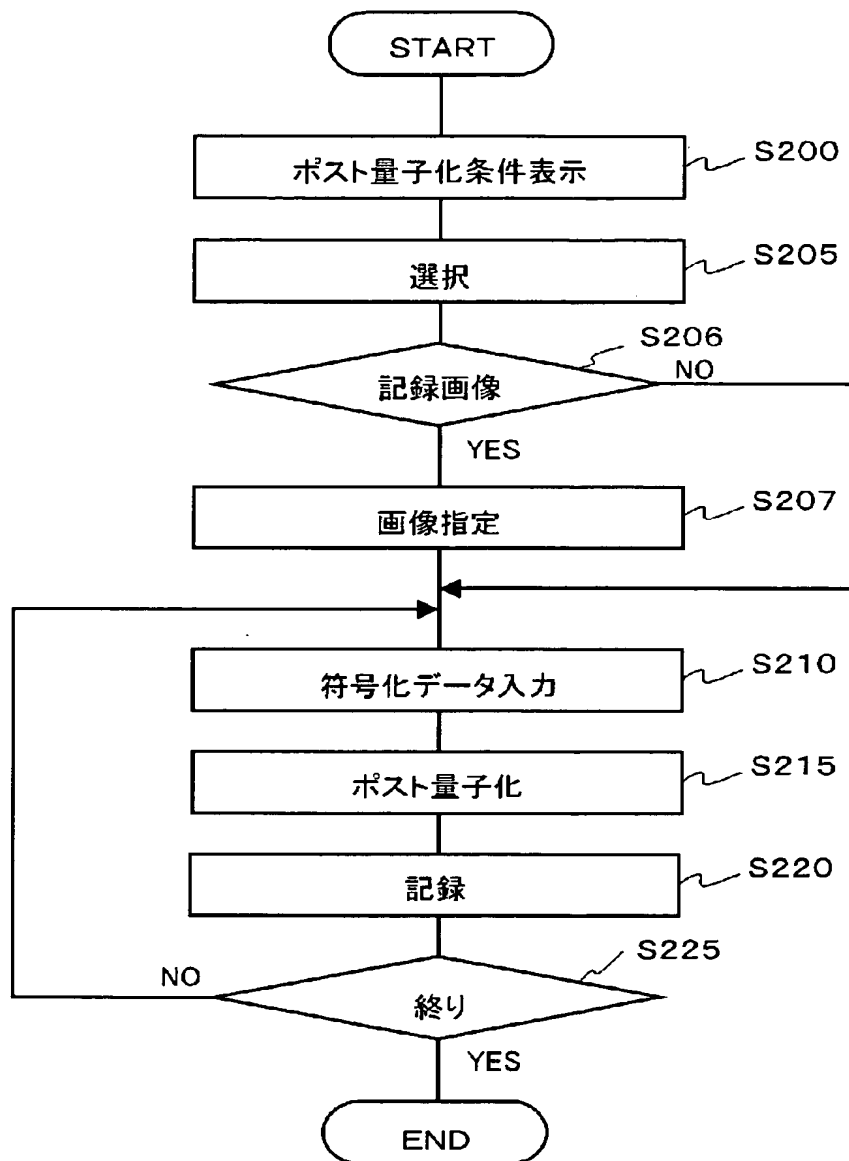
(b)

(c)

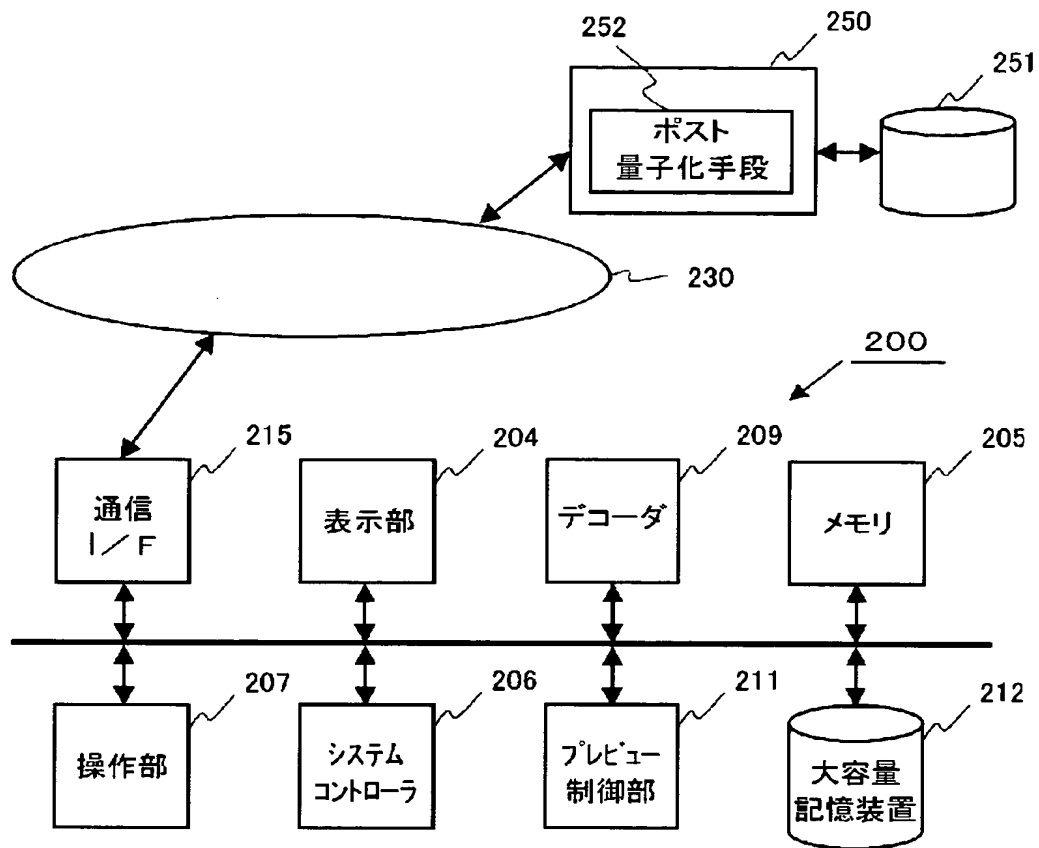
(d)

(e)

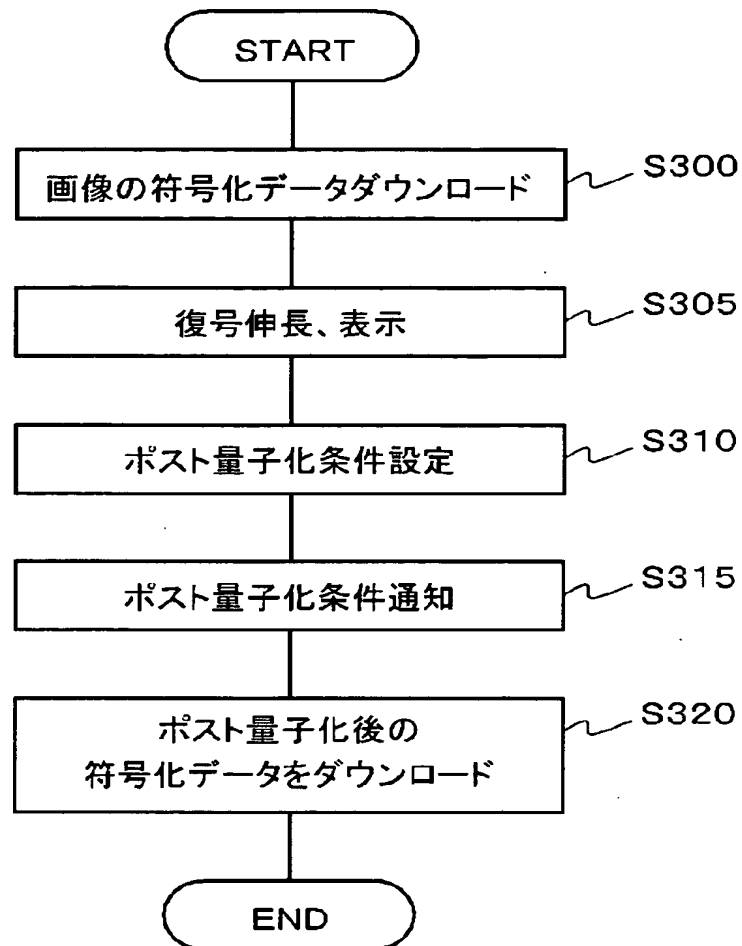
【図 23】



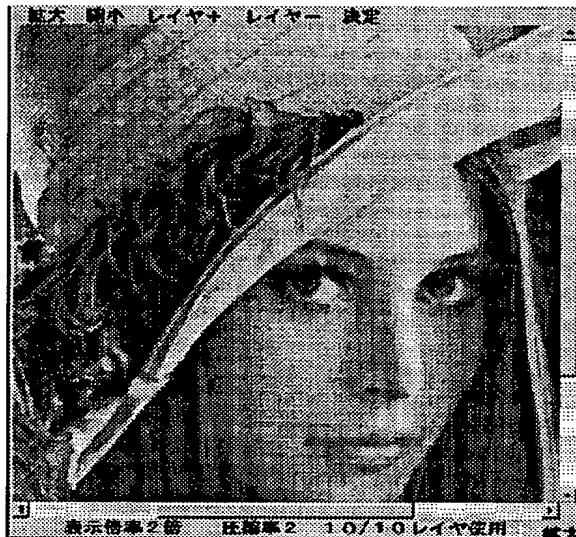
【図 24】



【図 25】

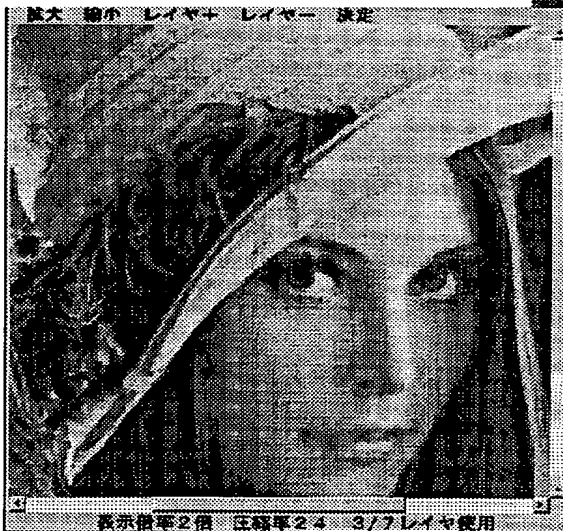
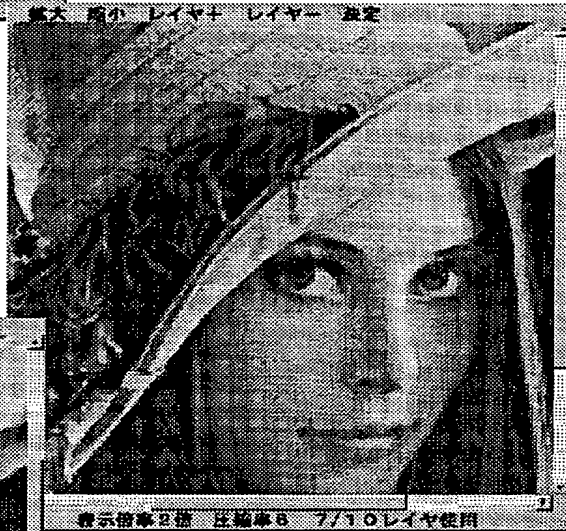


【図 26】



← 10レイヤ(全レイヤ)

7レイヤ →



← 3レイヤ

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デジタルカメラ、その他の画像処理装置において、ユーザが最適なポスト量子化条件を容易に設定して符号化データのポスト量子化を実行することができるようにする。

【解決手段】 ユーザは操作部 1 0 7 を操作してレイヤ数、解像度レベル数、コンポーネント数、タイル数などのポスト量子化条件を任意に設定する。プレビュー制御部 1 1 1 は、設定されたポスト量子化条件に従って、デコーダ 1 0 9 のループ制御、あるいは符号化データのヘッダ情報の書き換えにより、符号化データの部分的復号伸長を行わせることにより、設定されたポスト量子化条件によりポスト量子化後の画像データと同じ画像データを生成させる。この画像データは表示部 1 0 4 に表示される。ユーザは表示された画像の劣化度合に確認し、ポスト量子化条件を変更することにより、最適なポスト量子化条件を設定することができる。

【選択図】 図 2 0

特願 2002-326368

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006747]

- | | |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1990年 8月24日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 |
| 氏 名 | 株式会社リコー |
| | |
| 2. 変更年月日 | 2002年 5月17日 |
| [変更理由] | 住所変更 |
| 住 所 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 |
| 氏 名 | 株式会社リコー |